قال اقليدس والزاوية المستقيمة هي انحراف كل خطين او احد خطين مستقيمين احدهما عن الآخر والتقاؤهما على نقطة

واتصالهما على غير استقامة فان قلت انه يقول في الشكل التاسع من المقالة الاولى بيان ان نقسم زاوية بنصفين

فان كانت الزاوية هي انحراف خطين ثم قسمها بنصفين فانما يقسم الانحراف والانحراف لا ينقسم فما الذي يكون القول

الذي قد جعله حد الزاوية قولا فاسدا واما ان يكون قسمته للزاوية قسمة باطلة قلت هذا القول منقول من لغة

الى لغة والاختلاف ان اقليدس ليس ممن يتم عليه هذا التفريط حتى ينقسم الانحراف فلا شك ان الناقل لم يستوف

المعنى فعرض الخلل من تفريط الناقل ومراد اقليدس بقوله الزاوية هي الانحراف الشيء الذي يحدث

من انحراف الخطين وهذا المعنى نبهم ... واتصالهما على غير استقامة من اتصال الخطين على غير

استقامة يحدث منه شيء ما ليس يحدث من اتصالهما على استقامة

ابن هيثم

صاحبه محمد بن علاء الدين عفي عنهما

1

٢١٨



٢١٨

بسم الله الرحمن الرحيم ∴ وما توفيقي الا بالله عليه توكلت واليه انيب ∴ رب انعمت فزد

الحمد لله الذي منه الابتداء واليه الانتهاء وعنده حقائق الانباء وبيده ملكوت الاشياء وصلواته على محمد واله الاصفياء وبعد فلما فرغت عن تحرير المجسطي رايت ان احرر كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب الى اقليدس الصوري بايجاز غير مخل واستقصي في تثبيت مقاصده استقصاء غير ممل واضيف اليه ما يليق به مما استفدته من كتب اهل هذا العلم واستنبطته بقريحتي وافرز ما يوجد من اصل الكتاب في نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه اما بالاشارة الى ذلك او باختلاف الوان الاشكال وارقامها ففعلت ذلك متوكلا على الله انه حسبي وعليه تعتبي اقول الكتاب يشتمل على خمس عشرة مقالة مع الملحقين باخره هي اربعمائة وثمانية وستون شكلا في نسخة الحجاج وبزيادة عشرة اشكال في نسخة ثابت وفي بعض المواضع في الترتيب ايضا بينهما اختلاف وانا رقمت عدد اشكال المقالات بالحمرة لثابت وبالسواد للحجاج اذا كان مخالفا له

المقالة الاولى سبعة واربعون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل وهو شكل مه

قد جرت العادة ان يتصدر بها بذكر حدود واصول موضوعة وعلوم متعارفة يحتاج اليها في بيان الاشكال

الحدود النقطة ما لا جزء له يعني من ذوات الاوضاع الخط طول بلا عرض وينتهي بالنقطة والمستقيم منه هو الذي يكون وضعه على ان يقابل اي نقط تفرض عليه بعضها لبعض السطح والبسيط ما له طول وعرض فقط وينتهي بالخط والمستوي منه هو الذي يكون وضعه على ان يقابل اي خطوط تفرض عليه بعضها لبعض الزاوية المسطحة هي المنحدب من السطح الواقع بين خطين متصلان على نقطة من غير ان يتحدا فيما مستقيمة الخطين وغيرها والقائمة من الزوايا هي احدى المتساويتين الحادثتين عن جنبتي خط مستقيم قام على مثله ويسمى القائم عمودا والحادة هي التي تكون اصغر من قائمة والمنفرجة هي التي تكون اكبر سواء كانتا مستقيمتي الخطين او لم تكونا الحد النهاية والشكل ما احاط به حد او حدود الدائرة شكل مسطح يحيط به خط واحد في داخله نقطة يساوي جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخط المستقيم المار بالمركز المنتهي في جهتيه الى المحيط قطرها وهو ينصف الدائرة ويحيط مع نصفي المحيط بكل واحد من النصفين والذي لا يمر به يحيط مع قسمي المحيط بقطعتين اصغر واكبر من النصف ∴ الاشكال المستقيمة الاضلاع هي التي يحيط بها خطوط مستقيمة واولها المثلث ومنه المتساوي الاضلاع والمتساوي الساقين فقط والمختلف الاضلاع وايضا منه القائم الزاوية والمنفرج الزاوية ان وقعت فيه قائمة او منفرجة والحاد الزوايا ان لم تقع ثم ذو الاربعة الاضلاع ومنه المربع وهو المتساوي الاضلاع القائم الزوايا والمستطيل وهو القائم الزوايا غير متساوي الاضلاع والمعين وهو المتساوي الاضلاع غير قائم الزوايا

والشبيه

الزوايا ثلث قائمة وحادة ومنفرجة

2

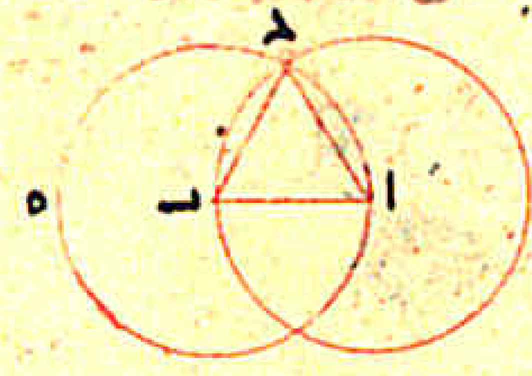
والشبيه بالمعين وهو الذي لا تكون اضلاعه متساوية ولا زواياه قائمة ولكن يساوي كل متقابلين من اضلاعه وزواياه والمنحرف وهو ما عداها وما جاوز الاربعة فهو كثير الاضلاع المتوازية من الخطوط هي المستقيمة الكائنة في سطح مستو التي لا تلتقي وان اخرجت في جهتيها الى غير النهاية ∴

الاصول الموضوعة اقول من الواجب اولا ان يوضع ان النقطة والخط والسطح والمستقيم والمستوي منهما والدائرة موجودة وان لنا ان نعين نقطة على اي خط او سطح كان وان نفرض على اي سطح كان او مار بنقطة كيف اتفق وان كل واحد من النقطة والخط المستقيم والسطح المستوي ينطبق على مثله وان الفصل المشترك بين كل خطين نقطة وبين كل سطحين خط وان يوضع المقدمات المذكورة في الاصل وهي هذه ∴ لنا ان نصل خطا مستقيما بين كل نقطتين وان نخرج خطا مستقيما على الاستقامة وان نرسم على كل نقطة وبكل بعد دائرة الزوايا القائمة متساوية جميعا الخطان المستقيمان في سطح كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت الزاويتان الداخلتان في احدى الجهتين اصغر من قائمتين فانهما يلتقيان في تلك الجهة ان اخرجا فهذا ما ذكر في الاصل اقول والقضية الاخيرة ليست من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح في غير علم الهندسة فاذن الاولى بها ان ترتب في المسائل دون المصادرات وانا اثبتها في موضع يليق بها ووضعت بدلها قضية اخرى هي ان الخطوط المستقيمة الكائنة في سطح مستو ان كانت موضوعة على التباعد في جهة فهي لا تكون موضوعة على التقارب في تلك الجهة بعينها وبالعكس الا ان تتقاطعا واستعمل في بيانها اخرى قد استعملها اقليدس في المقالة العاشرة وغيرها وهي كل مقدارين محدودين من جنس واحد فان الاصغر منهما يصير بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم من الاعظم ومما يجب ايضا ان يوضع ان الخط المستقيم الواحد لا يتصل على الاستقامة باكثر من خط واحد مستقيم غير متسامتة بعضها لبعض

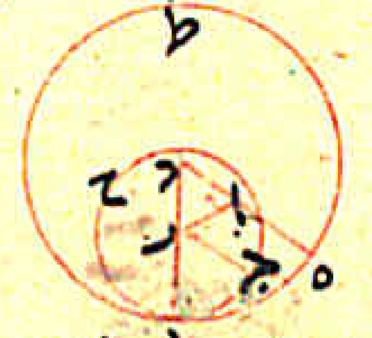
العلوم المتعارفة الاشياء المساوية لشيء بعينه متساوية واذا زيد على المتساوية او نقص منها متساوية حصلت متساوية والتي اذا زيد عليها او نقص منها متساوية حصلت متساوية فهي متساوية والتي كل واحد منها اضعاف بعدة واحدة او اجزاء بعينها لشيء واحد فهي متساوية والاشياء المتطابقة من غير تفاضل متساوية والكل اعظم من جزئه ∴ فهذا ما اردنا ان نصدر المقالة به وسياتي تعريفات وتصديرات اخر في مواضع يليق بها ولنعلم ان جميع النقط والخطوط الموجودة من اول هذا الكتاب الى اخر المقالة العاشرة انما وضعت على انها في سطح مستو واحد وانا اذا اطلقت لفظ الخط والسطح والزاوية فانما اعني بها المستقيم والمستوي والمستقيمة الخطين

الاشكال ∴ نريد ان نرسم مثلثا متساوي الاضلاع على خط محدود كاب فلنرسم

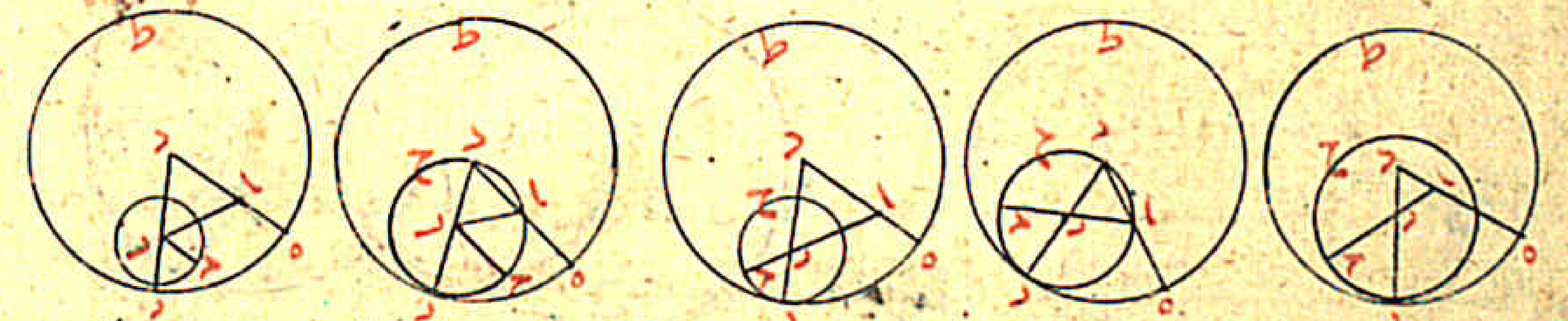
على نقطتي ا ب ببعد الخط دايرتي ب ج د ا ج ه ونصل ا ج ب ج فمثلث ا ج ب المرسوم على ا ب
متساوي الاضلاع وذلك لان ا ب ا ج الخارجين من مركز داير ب ج د الى محيطها متساويان
ولذلك ب ا ب ج الخارجان من مركز داير ا ج ه الى محيطها فاج ب ج المساوان لا ب متساويان
فاذن اضلاع مثلث ا ج ب متساويه وهو المراد ∴ نريد ان نخرج ب
من نقطة مفروضة خطا مساويا لخط محدود فلتكن النقطة ا والخط ب ج



ونصل بين النقطة واحد طرفي الخط با ب ونرسم عليه مثلثا متساوي
الاضلاع وهو مثلث ا ب د ونخرج د ا د ب في جهتي ا ب ونرسم
على طرف الخط وهو ب ببعد الخط وهو ب ج داير ج ح ز فتمر بنقطة ز وعلى د المار بالخط
ببعد د ز داير ز ط ه فخط ا ه هو المراد وذلك لان د ج د ز الخارجين من مركز داير
ج ح ز الى محيطها متساويان ولذلك د ز د ه الخارجين من مركز داير
ز ط ه الى محيطها وكان د ب د ا متساويين فا ه ب ج المساويان



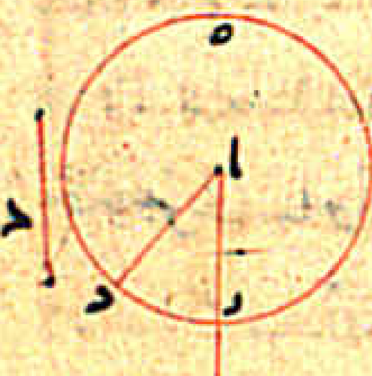
لب ز متساويان وذلك ما اردناه ∴ اقول ولهذا الشكل اختلاف
وقوع فان النقطة يمكن ان تقع مباينة للخط اما غير مسامتة اياه كما مر او مسامتة ويمكن
ان تقع غير مباينة له اما عليه او على طرفه وهذه اربعة والوجه في الجميع واحد اما الاول
فكما مر ويمكن ان تقع فيه ا ب اما اقصر من ب ج فتقع المثلث داخل داير ج ح ز كما مر او مساويا
له فتمر الداير بنقطتي ا د او اطول منه فتقطع محيطها ضلعي ا ب ب د وهما هكذا ∴ واما
الثاني فمثل الاول وتقع فيه الصور الثلث هكذا



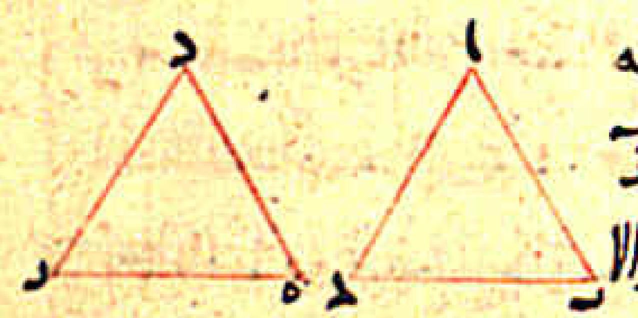
واما الثالث فلا يحتاج فيه الى ان نصل بين النقطة وطرف الخط لان ا ب يكون بعض ب ج فلا
تقع فيه الا صورة واحده هكذا ويمكن في جميع هذه الصور ان نرسم
المثلث في جهتي خط ا ب ويحدث بسببه ايضا في اوضاع الخطوط اختلاف
واما الرابع فلا يحتاج فيه ايضا الى ان نصل بين النقطة والطرف لاتحادهما ولا الى عمل المثلث
لعدم البعد بينهما ولا الى عمل الدايرتين لكون المركزين واحدا بل يكفي فيه اخراج داير

واحده

واحده على طرف الخط ببعده ثم اخراج خط من المركز الى المحيط كيف اتفق
ج نريد ان نفصل من اطول خطين مختلفين مثل اقصرهما فليكن الاطول ا ب والاقصر ج



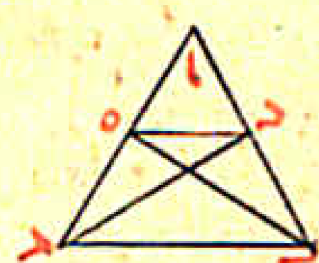
ونخرج من ا ا د مساويا لج ونرسم على ا ببعد ا د داير د ه ز فيفصل
بها ا ز من ا ب مساويا لا د اعني ج وهو المراد ∴ ∴
د اذا ساوى ضلعان وزاويه بينهما من مثلث ضلعين وزاويه بينهما من مثلث اخر كل لنظيره تساوى
الضلعان والزوايا الباقيه والمثلثان كل لنظيره فليكن في مثلثي ا ب ج د ه ز ا ب مساويا لد ه
وا ج لد ز وزاويه ا لزاويه د اقول فب ج مساو له ز وزاويه ب لزاويه ه وزاويه ج
لزاويه ز والمثلث للمثلث وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق ا على د انطبقت نقطه ب على نقطه
ه وا ب على ه د لاستقامتهما وا ج على د ز لتساوي الخطين وزاويه



ا على زاويه د لتساويهما وا ج على د ز لاستقامتهما وج على ز
لتساوي ا ج د ز فانطبق ضرورة ب ج على ه ز لاستقامتهما والا
فاحاطا بسطح وتساوت ساير الزوايا والمثلثان لانطباقها على نظايرها وذلك ما اردناه
ه الزاويتان اللتان على قاعده المثلث المتساوي الساقين متساويتان وكذلك اللتان تحتها
ان اخرج الساقان فليكن مثلث ا ب ج متساوي ساقي ا ب ا ج فزاويتا ا ج ب ا ب ج متساويتان
ونخرج ا ب ا ج في جهتي د ه فزاويتا د ب ج ه ج ب الحادثتان من تحت ايضا متساويتان
ولتعيين بيانه على ب د نقطه ز كيف اتفق ونفصل من ا ه ا ح مساويا لا ز ونصل
ب ح ج ز ففي مثلثي ا ج ز ا ب ح ضلعا ا ز ا ج وزاويه ا مساويه لضلعي ا ب ا ح وزاويه ا
كل لنظيره فيكون ضلعا ج ز ب ح متساويين ولذلك زاويتا ا ج ز ا ب ح وزاويتا ز ح
وايضا في مثلثي ج ب ز ب ج ح ضلعا ب ز ز ج مساويه لضلعي ج ح ح ب وزاويه ز كل لنظيره وزاويه ز ح
فيكون زاويتا ز ب ج ح ج ب متساويتين تبقيهما من زاويتي ا ج ز ا ب ح المتساويتين تبقى

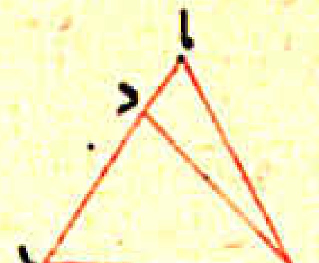


زاويتا ا ج ب ا ب ج اللتان على القاعده متساويتين ولذلك بعينه تكون
زاويتا ج ب د ب ج ه اللتان تحتهما متساويتين وذلك ما اردناه
اقول وهذا الشكل يلقب بالمأموني ويمكن ان نبين المطلوب الاول
من غير اخراج الساقين وذلك بان نعين نقطه د على ساق ا ب ونجعل
ا ه مثل ا د ونبين مساواة ب ا ه وزاويه ا من مثلث ا ب ه لج ا ا د وزاويه ا من مثلث
ا ج د تساوي زاويتي ا ب ه ا ج د وضلعي ب ه ج د ثم نبين تساويهما وتساوي ضلعي



ب د ج ه من مثلثي ب د ه ج ه د تساوي زاويتي ب د ه ه د ه د وزاويتي ب ه د
د د ه ه تساوي زاويتي ب د ج ب ه ج الباقيتين من الاوليين بعد القائمتين
خروجين وبعضا واتهما ومساواة ضلعي ب د د ج لضلعي ج ه ه ب تساوي زاويه ا ب د وزاويه ا ج ب

و اذا تساوت زاويتا مثلث تساوت ضلعاه الموتران لهما فليكن زاويتا ا ج من مثلث ا ب ج متساويتين فنقول ان ا ب ا ج متساويان والا فليختلفا وليكن ا ج اطول ونفصل منه ج د ه د ج



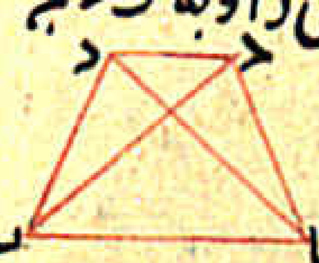
مثل ب ا فيكون في مثلثي ا ب ج د ب ج ضلعا ا ب ب ج وزاويه ا ب ج مساويه
لضلعي د ج ج ب وزاويه د ج ب كل لنظيره فالمثلث يساوي المثلث اعني
الكل الجزء هذا خلف فاذن هما متساويان وذلك ما اردناه

اقول وان اخرج ب ا الى ا د وجعل ب د مثل ج ا ووصل ج د لزم الخلف بمثل
البيان المذكور بعينه وبوجه اخر ان كان ا ج اطول وفصلنا ج د مثل ا ب فلنعين
ه على ا ب ونفصل ج ز مثل ب ه ونصل د ه ز ب ه ج ففي مثلثي ه ب ج ز ج ب ضلعا
ه ب ب ج وزاويه ه ب ج مساويه لضلعي ز ج ج ب وزاويه ز ج ب بالتناظر ز ج ه ج ز ب متساويان فزاويتا
وكذلك ضلعا ه ج ز ب والمثلثان ولذلك مثلثا ب ه ج ج ز ب بعد اسقاط مثلث ب ح ج
المشترك ويكون في مثلثي ا د ب د ه ج ضلعا ا ب ب ز وزاويه ا ب ز مساويه لضلعي د ج د ه
وزاويه د ج ه بالتناظر فيتساوى المثلثان ويبقى بعد اسقاط سطح ه د ز ج المشترك مثلثا



ا د ه ح ب معا متساويا لمثلث ز ح ج وكان مثلث ه ح ب وحده متساويا له
فاذن مثلثا ا د ه ح ب معا مساو لمثلث ح ه ب وحده الكل الجزء هذا خلف
ولو اخرنا هذا الشكل الى ان يتبين بالشكل الثامن عشر لسهل جدا فان ذلك الشكل يتبين بما يتبين هنا

ز اذا خرج من طرفي خط خطان ملتقيان على نقطه فلا يمكن ان يخرج من طرفيه في تلك الجهه
اخران متساويان لهما خارجان من مخرجي نظيرهما ملتقيان على غير تلك النقطه مثلا
خرج من طرفي ا ب خطا ا ج ب ج فالتقيا على ج فان امكن ان يخرج في جهه ج متساويان
لهما ملتقيان على غير ج فليكونا ا د المساوي لا ج و ب د المساوي لب ج وليلتقيا
على د ونصل ج د فيكون زاويتا ا ج د ا د ج لتساوي ساقي ا ج ا د متساويتين وزاويه
ب ج د اصغر من زاويه ا ج د فهي اصغر من زاويه ا د ج ايضا التي هي اصغر من زاويه ب د ج

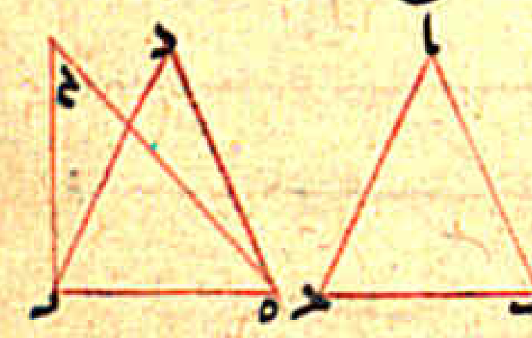


وزاويه ب ج د اصغر كثيرا من زاويه ب د ج لكنهما متساويتان لتساوي
ساقي ب ج ب د هذا خلف فاذن ثبت الحكم وذلك ما اردناه

اقول

اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان د يقع اما خارج مثلث ا ج ب بحيث يقاطع خطان
من الاربعه الخارجه من الطرفين قبل الالتقاء او بحيث لا يتقاطعان واما داخله واما على
احد ساقي ا ج ب ج من غير اخراجه او بعد ذلك وهذه خمسه اما الاول فقد مر بيانه واما
الثاني والثالث فيكونان هكذا ونصل فيهما د ج ونخرج ضلعي ا د ا ج
الى ه ز فيكون زاويتا ه د ج ز ج د متساويتين لتساوي ساقي
ا د ا ج ويلزم منه بمثل البيان المذكور مساواة الكل وجزءه فيظهر الخلف
واما الرابع والخامس فيلزم فيهما تطابق الخطين الخارجين من احد
الطرفين كخطي ب ج ب د وكون متساويين احدهما اليمين الاخر مع فرض
تساويهما فيظهر الخلف اسرع وهذه صورتهما

ح اذا ساوى كل واحد من اضلاع مثلث كل واحد من اضلاع مثلث اخر تساوت زواياهما
كل لنظيرتها وتساوى المثلثان فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز وقد تساوى ا ب د ه و ا ج د ز و ب ج
ه ز فنقول فزاويه ا تساوي زاويه د وزاويه ب زاويه ه وزاويه ج زاويه ز والمثلث للمثلث
وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق ضلع على نظيره مثلا ب ج على ه ز والمثلث على المثلث وجب ان



ينطبق الضلعان الباقيان على نظيريهما ويظهر المطلوب والا
فيلزم ان يقع ما سبق لهما مثل ه ح ز ح المساويين لهما جميعا من
طرفي ه ز في جهه بعينها مع اختلاف الملتقى هذا خلف فاذن المطلوب
ثابت وذلك ما اردناه

ويلزم منه خروج خطي
ه د ز د و ه ح ز ح

ط نريد ان ننصف زاويه ب ا ج فلنعين على ا ب نقطه
د كيف وقعت ونفصل من ا ج ا ه مثل ا د ونصل د ه ونرسم عليه مثلث د ز ه المتساوي
الاضلاع ونصل ا ز فهو ينصف الزاويه وذلك لان اضلاع مثلثي د ا ز ه ا ز متساويه بالتناظر
فزاوياه متساويه بالتناظر فزاويتا ز ا د ز ا ه متساويتان وذلك ما اردناه



اقول والبيان تم بان يتبين ان نقطه ز انما تقع بين خطي ب ا ج ا وذلك
لانها لو لم تقع هناك لوقعت اما على احدهما او خارجا عنهما هكذا
وتساوي زاويتا ز د ه ز ه د لا محاله وكانت زاويتا ب د ه ج ه د تحت القاعده
متساويتين فيلزم من ذلك ان يساوي الشيء جزءه او يساوي ما هو اكبر من الشيء جزءه هذا خلف
وبوجه اخر نعين على د ب نقطه ز ونجعل ه ح مثل د ز ونصل د ح ز ه متقاطعين على ط
ونصل ا ط فهو ينصف الزاويه وذلك لانا نبين بمثل ما مر في الشكل الخامس ان زاويتي

زه دجه دہ متساویان ویبین ان دط هط متساویان ونصر اضلاع مثلثی د ط ا ه ط ا متساویه

فیظهر المطلوب ∴ نرید ان ننصف خطا محدودا کخط اب فلنعمل علیه مثلث ا ب ج المتساوی
الاضلاع وننصف زاویه ج بخط جد فینصف الخط به
وذلک لان فی مثلثی اجد بجد ضلعی اج جد وزاویه
اجد مساویه لضلعی بج جد وزاویه بجد فاذن
قاعدتا اد دب متساویتان وذلک ما اردناه

نرید ان نخرج من نقطه علی خط غیر محدود عمودا علیه مثلا من نقطه ج علی خط اب فلنعین
نقطه د کیف وقعت ونجعل جه مثل جد ونرسم علی ده مثلث دزه المتساوی الاضلاع
ونصل زج فهو العمود وذلک لان اضلاع مثلثی دزج هزج متساویه کل لنظیره فزاویتا
زجد زجه الحادثتان عن جنبتی زج متساویتان فهما قائمتان وذلک ما اردناه

اقول فان کان الخط محدودا من جانب ا واردنا ان نخرج العمود من ا من
غیر اخراج الخط وذلک مما یحتاج الیه اهل العمل کثیرا فلنعین ج
ونجعل جد مثل اج ونخرج من جد عمودی جه دز بالوجه المتقدم
وننصف زاویتی اجه جدز بخطی جح دط فجح دط الخارجان من خط جد علی اول من
قائمتین فهو عمود علی اب وذلک لان تساوی ضلعی اج جد وضلعی
حج طد وزاویتی اجح جدط من مثلثی حاج طجد المتطابقین یدل علی ان
زاویه حاج مساویه لزاویه طجد القائمه ∴ نرید ان نخرج من نقطه الی خط
غیر محدود لیست هی علیه عمودا مثلا من نقطه ج الی خط اب فلنعین فی الجهه الاخری
من الخط نقطه د کیف وقعت ونرسم علی ج ببعد جد دائره هدز فهی تقطع الخط لا
محاله علی نقطتین که ز وننصف هز علی ح ونصل جح فهو العمود وذلک
لانا اذا وصلنا جه جز کانت اضلاع مثلثی جهح جزح المتطابقین متساویه
وکانت زاویتا هحج جحز عن جنبتی جح متساویتین فهما قائمتان
وذلک ما اردناه ∴ اقول واهل العمل اذا اشترطوا ان لا یجاوزوا الجهه الاخری
من الخط عینوا علی الخط نقطه ه ووصلوا جه ورسموا ببعده دائره هد
حتی ینتهی الی الخط تاره اخری فان انتهت علی نقطه ه بعینها کان جه عمودا
علی ما بین فی المقاله الثالثه وان انتهت علی نقطه اخری کز مثلا نصفوا خط هز علی ح

ووصلوا

ووصلوا جح فهو العمود بالبیان المذکور ∴ اذا قام خط علی خط کیف کان حدث عن جنبتیه
زاویتان اما قائمتان او متساویتان معا لقائمتین فلیقم اب علی جد ولیحدث زاویتا ابج ابد
فان کان اب عمودا کانتا قائمتین والا اخرجنا من ب عمود به علی جد فصارت الزوایا
ثلثا هی ابج ابه هبد والثلثه اذا اضیفت الی الاولی صارتا قائمتین
واذا اضیفت الی الثالثه کانتا کما هما فاذن الحادثتان معا متساویتان
لقائمتین وذلک ما اردناه ∴ اذا اتصل خطان علی نقطه خط
عن جنبتیه واحدثا معه قائمتین او متساویتین لهما کان الخطان معا علی الاستقامه خطا
واحدا فلیتصل با بج علی نقطه ب خطا جب دب ولیکن زاویتا جبا دبا معادلتین
لقائمتین فاقول ان خط جبد متصل علی الاستقامه خطا واحدا والا فلنخرج جبه علی
الاستقامه ولیکن جمیع زاویتی جبا ابه المعادلتین لقائمتین مساویا
لجمیع زاویتی جبا دبا المعادلتان ایضا لهما فیبقی بعد اسقاط زاویه جبا
المشترکه زاویتا ابه ابد الصغری والعظمی متساویتان هذا خلف
فاذن الحکم المذکور ثابت وذلک ما اردناه ∴ الزاویتان المتقابلتان
الحادثتان عن تقاطع کل خطین متساویتان مثلا زاویتا جهب اهد الحادثتین عن تقاطع
خطی اب جد وذلک لان مجموع زاویتی بهج جها تساوی مجموع
زاویتی اهد جها لکون کل واحد من المجموعین معادلا لقائمتین
فیبقی بعد اسقاط زاویه جها المشترکه زاویتا جهب اهد متساویتین وذلک ما اردناه
ویتبین مع ذلک ان الزوایا الاربع الحادثه من تقاطعهما معادله لاربع قوائم اقول وهذا
الحکم ثابت لجمیع زوایا تحیط بنقطه ای کانت النقطه وکم کانت الزوایا ∴
کل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاویه الخارجه الحادثه اعظم من کل واحده من مقابلتیها
الداخلتین مثلا اخرج ضلع بج من مثلث ابج الی د فاقول فزاویه اجد اعظم من
کل واحده من زاویتی اب فلننصف اج علی ه ونصل به ونخرجه ونجعل هز مثل به ونصل
زج ففی مثلثی ابه جزه ضلعا به ها مساویان لضلعی زه هج ومتقابلتاه متساویتان
فزاویه باه مساویه لزاویه هجز وزاویه اجد اعظم من زاویه اجز
فهی ایضا اعظم من زاویه ا ولنخرج اج الی ح ونعمل مثل ذلک بزاویه بجح
اعنی زاویه اجد ایضا اعظم من زاویه ابد فیتم البیان وذلک ما اردناه

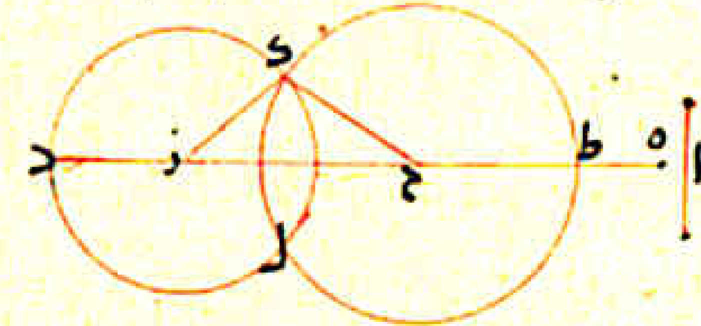
اقول وقد تبين من ذلك انه ليس يمكن ان نخرج من نقطة الى خط خطان يحيطان معه
بزاويتين متساويتين في جهة واحدة ∴ كل زاويتين من مثلث فهما اصغر من قائمتين يز
مثلا زاويتا ب ج من مثلث ا ب ج ولنخرج ب ج الى د فزاويتا ا ج د ا ج ب
معادلتان لقائمتين وزاوية ا ج د اعظم من زاوية ب فاذن زاوية ب مع
زاوية ا ج ب يكون اصغر من قائمتين وهكذا في البواقي وذلك ما اردناه
الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية العظمى فليكن ضلع ا ب من مثلث ا ب ج اطول من ضلع
ا ج نقول فزاوية ج اعظم من زاوية ا ب ج وذلك لانا اذا فصلنا من ا ب ا د مثل ا ج
ووصلنا ج د كانت زاوية ا د ج التي هي اعظم من زاوية ب مساوية لزاوية
ا ج د وزاوية ا ج ب اعظم من زاوية ا ج د اعني من زاوية ا د ج فزاوية ا ج ب
اعظم كثيرا من زاوية ب وذلك ما اردناه ∴ اقول وان اخرجنا
ا ج الى د وجعلنا ا د مثل ا ب ووصلنا د ب امكن اثبات المطلوب بمثل البيان المذكور
وبوجه آخر نرسم على مركز ا ببعد ا ب دائرة ب د ونخرج ب ج الى د
ونصل ا د فزاوية ا ج ب الخارجة اعظم من زاوية ا د ب المساوية لزاوية ا ب د
الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول فليكن زاوية ج من مثلث يط
ا ب ج اعظم من زاوية ب نقول فضلع ا ب اطول من ضلع ا ج وذلك لانه ان لم يكن
اطول منه فاما ان يساويه ويلزم تساوي زاويتي ب ج واما ان يكون
اقصر منه ويلزم ان يكون زاوية ب اعظم من زاوية ج وليس كذلك
فاذن ا ب اطول من ا ج وذلك ما اردناه ∴ كل ضلعي مثلث فهما ك
معا اطول من الثالث مثلا ضلعا ا ب ا ج في مثلث ا ب ج من ضلع ب ج فلنخرج ب ا ونجعل
ا د مثل ا ج ونصل ج د فيكون زاوية ب ج د التي هي اعظم من زاوية ا ج د
المساوية لزاوية ا د ج اعظم من زاوية ا د ج فاذن وتر ب د اعني مجموع ب ا ا ج
اطول من وتر ب ج وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب بالحماري
وبوجه آخر ننصف زاوية ا بخط ا د فزاوية ا د ج الخارجة اعظم من زاوية ب ا د اعني من
زاوية ج ا د فا ج اطول من ج د وبمثل ذلك تبين ان ا ب اطول من ب د
وبوجه آخر ان لم يكن جميع ا ب ا ج اطول من ب ج كان اما مساويا له
او اصغر ونفصل ب د مثل ب ا فيبقى ج د اما مساويا لج ا او اطول منه

فان

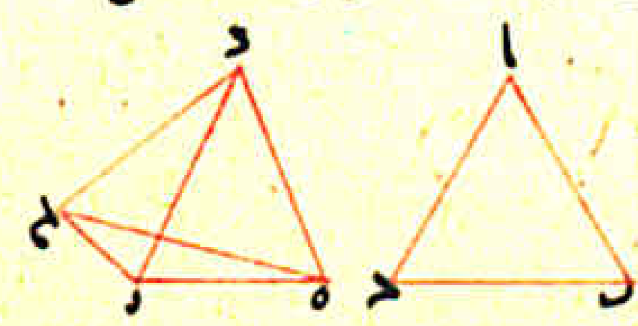
كا فان كان مساويا له كان زاويتا ج ا د ب ا د مساويتين لزاويتي ج د ا ب د ا المعادلتين لقائمتين
وكان ب ا ج متصلا على الاستقامة هذا خلف وان كان ج د اطول من ج ا كانت زاوية ج ا د
اعظم من زاوية ج د ا فجميع زاوية ب ا ج اعظم من جميع زاويتي ب د ا ج د ا اعني من قائمتين
هذا خلف ∴ كل خطين خرجا من طرفي ضلع مثلث والتقيا داخله فهما معا اقصر من ضلعيه
الباقيين وزاويتهما اعظم من زاوية الضلعين فليكن المثلث ا ب ج وقد خرج من طرفي ب ج
خطا ب د د ج والتقيا على د نقول فهما اقصر من ب ا ا ج وزاوية ب د ج اعظم
من زاوية ب ا ج ولنخرج ب د الى ه فب ا ا ه اطول من ب ه ونجعل ه ج مشتركا فجميع
ب ا ا ج اطول من جميع ب ه ه ج وايضا د ه ه ج اطول من د ج ونجعل د ب مشتركا فجميع
ب ه ه ج اطول من جميع ب د د ج فاذن ب ا ا ج اطول كثيرا من ب د د ج ولما كانت
زاوية ب د ج الخارجة من مثلث ج د ه اعظم من زاوية ج ه د الخارجة من مثلث ا ب ه التي هي
اعظم من زاوية ا كانت زاوية ب د ج اعظم كثيرا من زاوية ا وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر ان لم يكن جميع ب د د ج اقصر من جميع ب ا ا ج
كان اما مساويا له او اطول وعلى التقديرين اما ان يكون احد خطي ب د
اقصر من نظيره من خطي ب ا ج ا او لا يكون فان كان فليكن ج د مثلا اقصر من ج ا ونجعل
ا ز بقدر فضل ب د على ب ا فز لا يقع على نقطة ه والا لكان ب ا ا ه معا مساويين لب د
فيكونان اقصر من ب ه ولا فيما بين ه ج والا لكانا اقصر من ب ه هذا خلف فهو يقع فيما
بين ا ه ونصل د ز د ب فب د اعني جميع ب ا ا ز اطول من ب ز فزاوية ب ز د اعظم من
زاوية ب د ز ولما كان ب د مساويا لجميع ب ا ا ز بقي ج د مساويا لج ز او اطول منه فزاوية
ج ز د مساوية لزاوية ج د ز او اعظم منها فجميع زاوية ب ز ج اعظم من جميع زاويتي ب د ز
ج د ز اللتين هما اعظم من قائمتين هذا خلف وان لم يكن احد خطي ب د د ج اقصر من الذي
يليه من خطي ب ا ج ا بل كان اما مساويا او اطول وصلنا ا د وبينا بمثل ما مر ان جميع زاوية
ب ا ج اعظم من جميع زاويتي ب د ا ج د ا او مساويا لهما هذا خلف فاذن
جميع ب د د ج اقصر من جميع ب ا ا ج وايضا نخرج ا د الى ح فيكون زاوية
ب د ح الخارجة اعظم من زاوية ب ا د وكذلك زاوية ج د ح اعظم من زاوية ج ا د
فجميع زاوية ب د ج اعظم من جميع زاوية ب ا ج ∴ نريد ان نعمل مثلثا يساوي
كل ضلع منه احد ثلثة خطوط مفروضة كل اثنين منها معا اطول من الباقي فلتكن الخطوط

اب د ولنكن د ه خطاً بحد وداس جه د نقط وتفصل منه د ز مثل آ و زح مثل ب وحط مثل
ج ونرسم على ز ببعد ز د داىره د ك ل وعلى ح ببعد ح ط داىره ط ك ل فيتقاطعان على ك ونصل
ح ك ز ك فيكون مثلث ك ح ز المطلوب لان ضلع ك ز منه المساوى لز د يساوى آ وضلع
ز ح يساوى ب وضلع ح ك المساوى لح ط يساوى ج وذلك ما اردناه

اقول وانما اشترط كون كل خطين اطول من الثالث لوجوب كون اضلاع المثلث هكذا
وذلك بعينه هو الموجب لتقاطع الداىرتين فان جميع اب لو لم يكن اطول من ج لكان ح ط
مساوياً لح د او اطول منه وحينىذ تقع داىره ك ط ل محيط بداىره ك د ل مماسه لها من

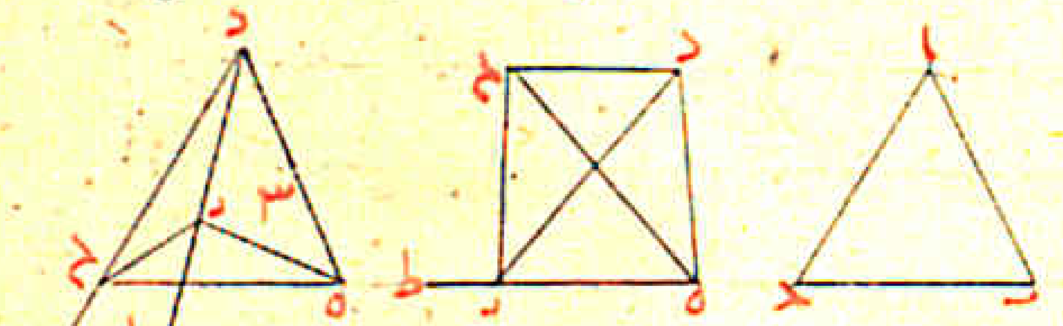


داخل او غير مماسه ولو لم يكن جميع ب ج اطول من آ
لكانت داىره ك د ل لمثل ذلك محيطة بداىره ك ط ل
ولو لم يكن جميع آ ج اطول من ب لكان ز ح مساوياً لجميع
ز د ح ط او اطول منهما وحينىذ لم يكن بين الداىرتين احاطة والتقاطع بل كانتا متماستين من
خارج او غير متماستين ن نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط زاويه مثل زاويه كج
مفروضة مثلاً على نقطة آ من خط اب مثل زاويه ج فنعين على
خطي الزاويه نقطتي د ه ونصل د ه ونعمل على اب مثلثاً يساوي
اضلاعه اضلاع مثلث ج د ه وهو مثلث آ ز ح على ان آ ح مساو
لج د و آ ز مساو لج ه و ح ز لد ه فزاويه آ المعمولة مساويه لج وهي التي اردناها
اذا ساوى ساقا مثلث ساقي مثلث اخر كل لنظيره وكانت الزاويه التي بين الاولين اعظم كد
من التي بين الاخرين كانت قاعده الاولين اطول من قاعده الاخرين فليكن في اب ج د ه ز مثلي ح
اب مساوياً لد ه و آ ج لد ز وزاويه آ اعظم من زاويه د ز فنقول ب ج اطول من ه ز
ولنعمل على د من د ه زاويه ه د ح مثل زاويه ب آ ج ونفصل د ح مثل آ ج ونصل ه ح
فيكون مساوياً لب ج ونصل ح ز فلتساوي د ز د ح المساويين لا ج يتساوى زاويتا د ز ح لد
د ح ز ويكون زاويه ه ز ح التي هي اعظم من احديهما اعظم
من زاويه ه ح ز التي هي اصغر من الاخرى فيكون ه ح اعني ب ج

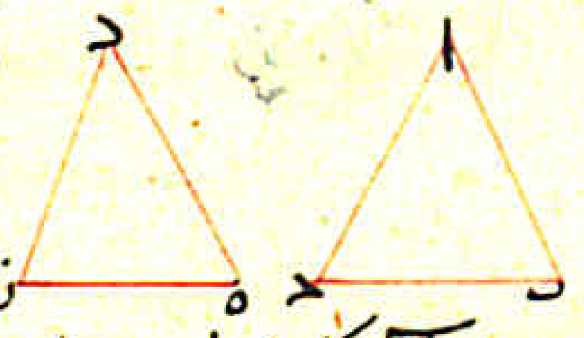


اطول من ه ز وذلك ما اردناه اقول وههنا
اختلاف وقوع لان ه ح اما ان يقطع د ز او ينطبق على ه ز او يقع تحته وقد صوّر
الاول وظاهر في الثاني ان ه ح اطول من ه ز واما في الثالث فيخرج ساقي د ز د ح

الى ط ك ويساوى زاويتا ط ز ح ك ح د فتبين كما مرّ ان زاويه ه ز ح اعظم من زاويه ه ح ز
ويكون ه ح اطول من ه ز فان اشترطنا ان نعمل الزاويه على الذي لا يوتر للمنفرجه من ضلع د ه
د ز سقط هذا الاختلاف لان ذلك الضلع ان كان د ه كانت زاويه د ز ه غير منفرجه ونخرج



ه ز الى ط فتكون زاويه د ز ط غير حاده
ويكون زاويه د ز ح من مثلث ز د ح المتساوي
الساقين حاده فيكون ه ح فاطعاً لد ز
بالضروره وايضا ان عملنا على نقطة آ من خط اب مثل زاويه د امكن بيان المطلوب بمثل ما مرّ
اذا ساوى ساقا مثلث ساقي مثلث اخر كل لنظيره وكانت قاعده الاولين اطول كانت زاويتهما كه
اعظم مثلا في مثلثي اب ج د ه ز اب مساو لد ه و آ ج لد ز و ب ج اطول من ه ز فنقول فزاويه
آ اعظم من زاويه د والا فكانت اما مساويه لها ويلزم ان يكون ب ج مساوياً له ز واما
اصغر منها ويلزم ان يكون ب ج اقصر من ه ز وكلاهما خلف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر نرسم على د ببعد د ز داىره ز ح ونخرج ه ز ونجعل
ه ط مثل ب ج ونرسم على ه ببعد ه ط داىره ط ح فيتقاطع الداىرتان
على ح بمثل ما مر في شكل كب ونصل د ح

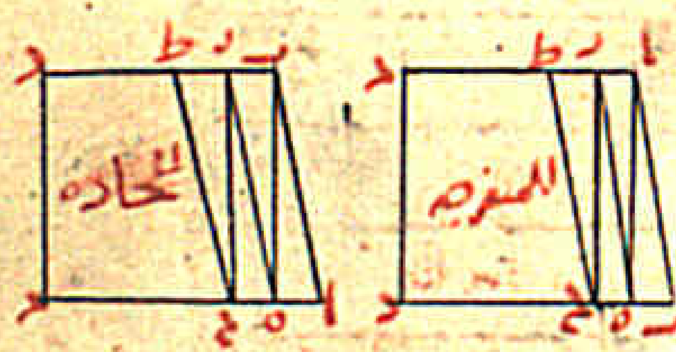


ز ه ح فاضلاع مثلث ه د ح مساويه لاضلاع مثلث
ب آ ج كل لنظيره وزاويه ه د ح اعني زاويه آ اعظم من زاويه ه د ز
اذا ساوى زاويتان وضلع من مثلث زاويتين وضلعاً من مثلث اخر النظير للنظير كو
ساوت الزاويتان والاضلاع الباقيه منهما كل لنظيره والمثلث للمثلث فليكن التساوي
في مثلثي اب ج د ه ز لزاويتي ب ج وزاويتي ه ز ولضلعي اب د ه اللذين بين الزاويتين او
لضلعي ب ج ه ز او ضلعي آ ج د ز الموترين لزاويتين متساويتين فان كان لضلعي آ ج د ه
ب ج ه ز اما ان يتساويا او يتفاوتا فان تساويا ثبت الحكم لكون ضلعين وزاويه بينهما
مساويه لضلعين وزاويه بينهما في المثلثين وان تفاوتا لزم الخلف لانا اذا جعلنا ب ط مثل ه ز
ووصلنا ط آ صار مثلثا ط اب د ز ه متساويين لذلك بعينه ويكون زاويه ط اب مساويه
لزاويه ز د ه وكانت زاويه ج اب مساويه لزاويه ز د ه فزاويتا ج اب ط اب الكل والجزء
متساويتان وان كان التساوي لضلعي ب ج ه ز فب آ د ه اما ان يتساويا او يتفاوتا
فان تساويا ثبت الحكم والا لزم الخلف لانا اذا جعلنا ب ح مثل د ه ووصلنا ح ج صار

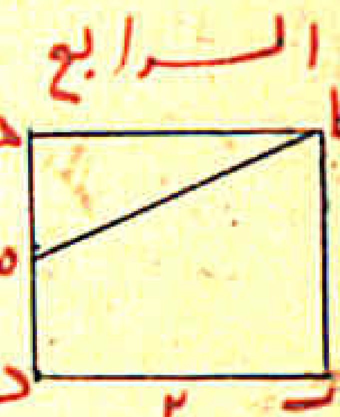
مثلثا د ح ب ز د ه متساويين ويكون زاوية ج ح ب مساوية لزاوية ز د ه وكانت زاوية ج ا ب مساوية لزاوية ز د ه فزاويتا ج ح ب ج ا ب الداخلة والخارجة متساويتان وكذلك ان كان
التساوي للضلعين الباقيين فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
اقول وان توهمنا تطبيق ا ب على د ه وكان التساوي لهما
انطبق كل واحد من ا ج ب ج على نظيره لتساوي الزاويتان
فانطبقت ج على ز وتطابق المثلثان وان كان التساوي لـ ب د ه ز فاذا اطبقنا ب على ه
و ا على د انطبقت ج على ز وامتنع ان انطبق د على ا لانها لو انطبقت على غيرها
مثلا على ح صارت زاويتا د ح ب د ا ب الخارجة والداخلة متساويتين وعند انطباق
د على ا تطابق المثلثان ٭ كل خطين وقع عليهما خط وكانت المتبادلتان من
الزوايا الحادثة متساويتين فهما متوازيان فليكن الخطان ا ب ج د والواقع عليهما
ه ز والمتبادلتان المتساويتان زاويتا ا ه ز د ز ه وذلك لانهما لو
لم يكونا متوازيين لتلاقيا في احدى الجهتين مثلا على ح فكانت زاوية
ا ه ز الخارجة من مثلث ه ح ز مساوية لداخلة ه ز د هذا خلف فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه
كل خطين وقع عليهما خط وكانت الخارجة من الزوايا الحادثة مساوية لمقابلتها الداخلة او
كانت الداخلتان في جهة معادلتين لقائمتين فهما متوازيان فليكن الخطان ا ب ج د
والواقع ه ز ح والخارجة والداخلة المتساويتان ه ز ب و ز ح د والداخلتان في جهة زاويتا
ب ز ح ز ح د وذلك لان كون زاوية ه ز ب مساوية لكل واحدة من زاويتي ا ز ح ز ح د
المتبادلتين بعضها مساويتهما وايضا كون زاوية ب ز ح مع كل واحدة
منهما معادلة لقائمتين بعضها ايضا يساويهما فيتوازى الخطان وذلك ما اردناه
اقول وهذا موضع بيان القضية التي صادر بها اقليدس ووعد بيانه في صدر الكتاب
وقد بينتها بتسعة اشكال هي هذه الاول اقصر الخطوط الخارجة من نقطة مفروضة الى
خط غير محدود لتنتهي عليه وهو المسمى بعدها عنه هو الذي يكون عمودا عليه
فلتكن النقطة ا والخط ب ج والعمود الخارج منها اليه ا ب وذلك لانا
اذا اخرجنا منها اليه خطا اخر ا ج كانت زاوية ا ج ب الحادة اصغر من
زاوية ا ب ج القائمة فيكون ا ب اقصر من ا ج ولذلك في غيره ٭
الثاني اذا قام عمودان متساويان على خط ووصل طرفاهما بخط اخر كانت الزاويتان

الحادثتان

الحادثتان منهما متساويتين مثلا قام عمودا ا ب ج د المتساويان على ب د ووصل ا ج
فيحدث منهما زاويتا ب ا ج د ج ا اقول فهما متساويتان ونصل ا د ب ج متقاطعين
على ه فيكون في مثلثي ا ب د ج د ب ضلعا ا ب ب د وزاوية ا ب د القائمة مساوية لضلعي ج د
د ب وزاوية ج د ب القائمة كل لنظيره ويقتضي ذلك تساوي باقي الزوايا والاضلاع النظائر
ولتساوي زاويتي ا د ب ج ب د يكون ب ه ه د متساويين ويبقى ا ه ه ج متساويين فيكون
زاويتا ا ج ه ج ا متساويتين وكانت زاويتا د ا ب ب ج د متساويتين
فيكون جميع زاوية ب ا د مساوية لجميع زاوية د ج ا ٭ الثالث
اذا قام عمودان متساويان على خط ووصل طرفاهما بخط كانت الزاويتان الحادثتان
منهما قائمتين ولنعد عمودي ا ب ج د على خط ب د ونصل ا ج فاقول ان زاويتي
ب ا ج د ج ا المتساويتين قائمتان والا لكانتا اما منفرجتين او حادتين فليكونا اولا منفرجتين
ويخرج من ا عمود ا ه على خط ا ج فيقع لا محالة فيما بين خطي ا ب ج د ويكون زاوية ه ا د
الخارجة من مثلث ا ه ... اعظم من زاوية ا ب ه القائمة فيكون ايضا منفرجة ثم نخرج من نقطة ه
عمود ه ز على خط ه د ويقع فيما بين خطي ا ه ج د ويكون زاوية ز ه ج ايضا منفرجة ثم
نخرج من ز عمود ز ح على ه ج ومن ح عمود ح ط على ج د وهكذا الى غير نهاية فتكون
الاعمدة الخارجة من نقط ا ه ز ط من خط ا ج على خط ب ج اعني اعمدة ا ب ه ز ط ح متزايدة
الاطوال على الولاء واقصرها عمود ا ب لانه يوتر زاوية ا ه ب الحادة فهو اقصر من ا ه الموتر
للقائمة و ا ه الموتر لزاوية ا ز ه الحادة اقصر من ز ه الموتر للقائمة فا ب اقصر من ز ه وكذلك
ز ه من ط ح وعلى هذا الترتيب ويظهر من ذلك ان ابعاد النقط التي هي مخارج الاعمدة
الخارجة من خط ا ج على خط ب د عن خط ب د متزايدة الاطوال في جهة ج فاذن خط ا ج
موضوع على التباعد عن خط ب د في جهة ج وعلى التقارب في جهة ا ولكون زاوية د ج ا
ايضا منفرجة يتبين بمثل هذا التدبير ان خط ا ج بعينه موضوع على التباعد عن ب د بعينه
في جهة ا التي كان فيها بعينها موضوعا على التقارب منه فاذن هو متباعد متقارب معا
من خط واحد في جهة واحدة من غير تلاق هذا خلف ثم ليكونا حادتين
ونعيد الاعمدة المتوالية الا انا نبتدي باخراج العمود من نقطة ب على
خط ا ج فيقع فيما بين خطي ا ب ج د لكون زاوية ا حادة اذ لو
وقع خارجا عنهما لاجتمع في مثلث قائمة ومنفرجة وهكذا الى ان نخرج



اعمدة اب ه ز ح ط المساقطة الاطوال على الوالم سين بمثل ما مر ان خط اجـ موضوع على
التقارب من خط ب د في جهة جـ وعلى التباعد عنه في جهة آ وبين باستيناف العمل والتدبير
انه موضوع على التباعد عنه في الجهة التي كان موضوعا فيها على التقارب منه بعينه هذا خلف
فاذن ثبت ان زاويتا ب اجـ د جـ ا قائمتان بالمصادرة



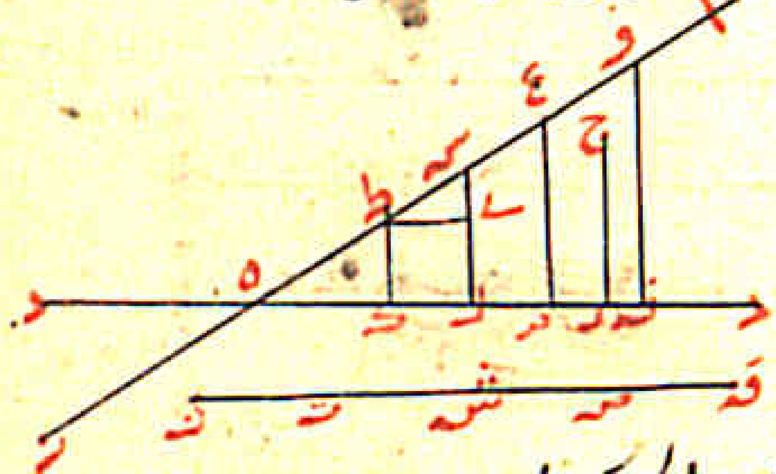
الرابع كل ضلعين متقابلين من سطح ذي اربعة اضلاع قائم الزوايا متساويان فضلعي اب جـ د من سطح اب جـ د القائم الزوايا والا
فليكن جـ د اطول ونفصل د ه مثل اب ونصل اه فيكون زاويتا ب اه د ه ا قائمتين
لحدوثهما بين عمودي اب ه د المتساويين القائمين على ب د وقد كانت زاويتا ب اجـ د جـ ا
قائمتين فالكل كالجزء والخارجة كالداخلة وكلاهما خلف فاذن الحكم ثابت

الخامس كل خط يقع على عمودين قائمين على خط فانه يصير المتبادلتين متساويتين والخارجة مساوية لمقابلتها
الداخلة والداخلتين في جهة معادلتين لقائمتين مثلا وقع اب على عمودي جـ د ه ز القائمين
على د ز وقطعهما على ح ط فاقول ان متبادلتي د ح ط ه ط ح متساويتان وكذلك الخارجة
ا ح جـ والداخلة ا ط ه وان داخلتي د ح ط ه ط ح معادلتان لقائمتين وذلك لان ط ز
ان كان مساويا لحـ د كانت جميع الزوايا المحيطة بسطح ح ط قوائم وثبت الحكم والا فليكن
ح د اطول ونفصل د ك مثل ز ط ونصل ك ط ونفصل ط ل ايضا مثل ك ح ونصل
ح ل فيكون سطح ح ل ط ك قائم الزوايا ويكون في مثلثي ح ل ط ح ط ك ضلعا ح ل ل ط
وزاوية ل متساوية لضلعي ط ك ك ح وزاوية ك فيكون زاويتا ك ح ط ح ط ل النظيرتان
متساويتين وهما المتبادلتان ولكون زاوية ط ح ك مساوية لزاوية ا ح جـ يكون
زاويتا ا ح جـ ح ط ه متساويتين وهما الخارجة والداخلة ولكون زاوية د ح ط مع زاوية
ا ح جـ معادلة لقائمتين فهي مع زاوية ح ط ه ايضا معادلة لقائمتين
وهما الداخلتان وذلك ما اردناه وهنا لك استبان ان
كل خط يقع عمودا على احد هذين العمودين فهو عمود على الآخر

السادس اذا تقاطع خطان غير محدودين على غير قوائم وقام على احدهما عمود فانه
ان اخرج قاطع الآخر في جهة الحادة فليتقاطع اب جـ د على ه ولتكن زاوية ا ه جـ التي
تلي آ حادة وجارتها التي تلي ب منفرجة ولنقم على جـ د عمود ز ح فاقول انه ان
اخرج قاطع اب في جهة آ فليقع على اه نقطة ط ونخرج عمود ط ك على جـ د فلا يخلو
اما ان يقع فيما بين نقطتي ز ه او على نقطة ز منطبقا على ح ز او خارجا عن ه ز فان

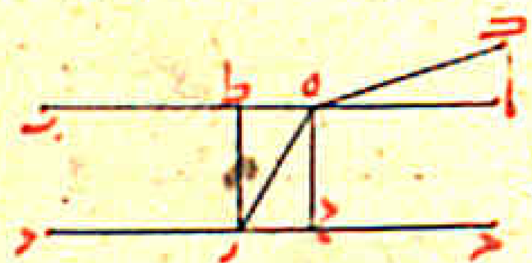
وقع

فان وقع فيما بين ز ه فلنفرض خطا وناخذ منه امثالا لـه ك على التوالي يزيد جميعها على ه ز وهي
ه ص ص ش ش ت ت ث ونفصل من ه آ امثالا لـه ط بتلك العدة وهي ه ط ط س س ع ع ق
ونخرج من نقط س ع ق اعمدة س ك ع م ق ن على جـ د ومن ط عمود ط ل على س ك
فيكون في مثلثي ه ط ك ط ل س زاويتا ه ط ك ه س ل الداخلة والخارجة متساويتين
ولذلك زاويتا ه ط ك ط ل س القائمتان وضلعا ه ك ط س فيكون ه ط المساوي لـ ط س
لكونهما متقابلين في سطح ط ل ك ك القائم الزوايا مساويا لـه ك ومثل ذلك يبين ان كل
واحد من ل م م ن ايضا مساو لـه ك فجميع اقسام ه ن متساوية ومساوية لاقسام ه ث
وبتلك العدة فـه ن ه ث متساويان و ه ث اطول من ه ز فـه ن اطول ه ز فعمود ق ن
قد وقع خارجا عما بين نقطتي ه ز وصار ح ز داخل مثلث



ه ق ن فاذن اذا اخرج عمود ح ز الموازي لعمود ق ن الى
ان يخرج من المثلث قاطع اب لا محالة في جهة ح وهي التي تلي
الحادة واما ان وقع عمود ط ك على نقطة ز منطبقا على
عمود ح ز او خارجا عما بين ز ه فان بيان الحكم اظهر فاذن الحكم ثابت

السابع كل خطين وقع عليهما خط وكانت الداخلتان في جهة اصغر من قائمتين فانهما ان
اخرجا في تلك الجهة يلاقيا فليكن اب جـ د وقع عليهما ه ز وكانت داخلتا ا ه ز جـ ز ه معا
اصغر من قائمتين اقول فانهما يلتقيان في جهة ا جـ وذلك لانه اما ان يكون احدى



هاتين الزاويتين قائمة او منفرجة او لا يكون بل يكونان حادتين
فان كانت احديهما قائمة كانت الاخرى حادة ويلتقيان في جهة
الحادة كما مر وان كانت احديهما منفرجة ولتكن هي زاوية ا ه ز
فلنخرج من ه عمود ه ح على اب ومن ز عمود ز ط ايضا على اب فيكون لوقوع ه ز على
عمودي ه ح ط ز متبادلتا ح ه ز ه ز ط متساويتين ولما كان زاويتا ا ه ز ه ز جـ معا اصغر
من قائمتين وكانت زاوية ا ه ح قائمة بقي جميع زاويتي ح ه ز ه ز جـ معا اعني زاويتي
ه ز ط ه ز ح بل زاوية ط ز ح اقل من قائمة وكانت زاوية ا ط ز قائمة فاذن الخطان
يلتقيان في جهتي ا جـ وان كانتا حادتين فلنخرج من ه عمود ه ح على جـ د ويكون زاوية
ا ه ح التي هي اصغر من زاوية ا ه ز الحادة حادة وزاوية جـ ه ح قائمة فاذن هما يلتقيان
في الجهة المذكورة وايضا نخرج من ه عمود ه ك على خط ه ز فيكون زاوية ك ه ز قائمة

وزاوية ز ج حادة فيلاقي خطا ه ك ز ج ويلاقي ه ك ز ج لا محالة ان اخرج في جهة ج ولبيان هذه القضية وجه آخر تم تتمة اشكال خمسة منها هي هذه التي من الاول الى الخامس وثلثة هي هذه السادس كل زاوية حادة فصل من احد ضلعيها خطوط متساوية على الولاء واخرج من تلك المفاصل اعمدة على الضلع الآخر فالخطوط التي تفصلها مواقع الاعمدة من ذلك الضلع متساوية ايضا فلتكن الزاوية ب آ ج وقد فصل من آ ب خطوط آ د د ه ه ز متساوية واخرج من د ه ز اعمدة د ح ه ط ز ك على خط آ ج فاقول ان خطوط آ ح ح ط ط ك المفصولة بها ايضا متساوية فلنعمل على د من خط ه د زاوية ه د ل مثل زاوية آ ونخرجه الى ل فيكون في مثلثي آ ح د د ل ه زاويتا ح آ د ل د ه متساويتان ولذلك زاويتا آ د ح د ه ل الخارجة والداخلة ولذلك ضلعا آ د د ه فآ ح مساو لد ل وزاوية آ ح د القائمة لزاوية د ل ه فيكون سطح د ل ط ح قائم الزوايا و د ل منه مساو لـ ح ط اعني آ ح ومثل ذلك يبين ان ط ك ايضا مساو لـ آ ح السابع كل زاوية فرضت نقطة فيما بين خطيها فانه يمكن ان يوصل بينهما بخط مستقيم يمر بتلك النقطة فلنفرض نقطة د بين خطي آ ب ب ج المحيطين بزاوية آ ب ج وندير على مركز ب وببعد ب د قوس ه د ز المارة بنقطة د ونصل وتر ه ز وننصف زاوية ه ب ز بخط ب ح الى ح حادثين فيكون في مثلثي ه ب ح ز ب ح ضلعا ه ب ب ح وزاوية ه ب ح مساوية لضلعي ز ب ب ح وزاوية ز ب ح فيكون زاويتا ب ح ه ب ح ز متساويتين بل قائمتين ونخرج ب ح الى ي فيقطع قوس ه د ز على ط ونأخذ لـ ب ح اضعافا اذا بلغ مجموعها على ب ط ولتكن تلك الاضعاف خط ب س ونفصل من ضلع ب آ امثالا لـ ب ه تكون عدتها عدة تلك الاضعاف وهي ب ه ه ك ونخرج من اطراف تلك الخطوط وهي ه ك اعمدة ه ح ك ل على ب ي فيفصل منه ب ح ح ل متساوية ويكون مجموعها المساوي لـ ب س اطول من ب ط فيكون موقع عمود ك ل على ب ي وهو نقطة ل خارجا عن ب ط ونفصل من ب ج ب م مثل ب ك ونصل م ك فيكون في مثلثي ب ل ك ب ل م ضلعا ك ب ب ل وزاوية ك ب ل مساوية لضلعي م ب ب ل وزاوية م ب ل فتتساوى زاويتا ب ل ك ب ل م وهما قائمتان وك ل م خط مستقيم ونصل ب د ونخرجه الى ن ونعمل على نقطة د من خط ن د زاوية ن د ق مثل زاوية د ن ك فيكون خطا ف د ك م متوازيين لتساوي متبادلتيهما

ويخرج

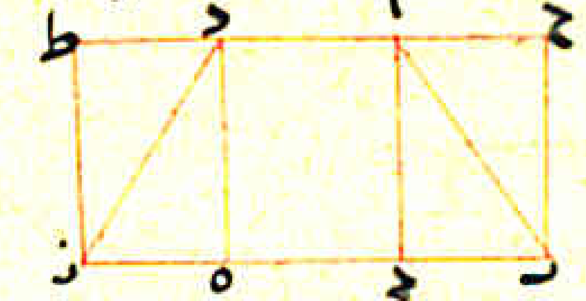
ويخرج ف د حتى يخرج من مثلث ب ك م على نقطتي ف ص فيكون خط ف د ص هو الموصول بين ضلعي آ ب ب ج المار بنقطة د الثامن وهو اساس القضية ولتكن الخطان آ ب ج د والواقع عليهما ب د والداخلتان اللتان اصغر من قائمتين هما آ ب د ج د ب ولنخرج ب د في الجهتين الى ه ز ونفصل من ب آ ب ح مثل ب د فزاوية آ ب د مع زاوية ج د ب اصغر من قائمتين ومع زاوية آ ب ه كما مر تبين ان زاوية آ ب ه اعظم من زاوية ج د ب فنعمل على ب من ب ح زاوية ح ب ط مثل زاوية ج د ب ونصل بين خطي ط ب ب ز المحيطين بزاوية ب خط ط ح ي مارا بنقطة ح فزاوية ط ح ب الخارجة من مثلث ح ب ي اعظم من زاوية ح ب د ونعمل على نقطة ح من خط ب ح زاوية ب ح ك مثل زاوية آ ب د ونخرج ح ك الى ان تقطع ب ط على ك واذ تقدم ذلك اقول ان خطا آ ب ج د يلتقيان لانا لو توهمنا تطبيق ب د على ب ح المساوي له انطبق د ج على ب ك لتساوي زاويتي ح ب ك ب د ج و ب آ على ح ك لتساوي زاويتي ب ح ك د ب آ فيلتقيان ضرورة على
كد نقطة ك وذلك ما وعدنا بيانه ونعود الى الكتاب كز اذا وقع خط على خطين متوازيين فالمتبادلتان من الزوايا الحادثة متساويتان وكذلك الخارجة ومقابلتها الداخلة والداخلتان من جهة معادلتان لقائمتين فليقع على خطي آ ب ج د خط ه ز ح فنقول فزاويتا آ ز ح ز ح د المتبادلتان متساويتان والا فلتكن آ ز ح اعظم ونجعل زاوية ب ز ح مشتركة لجميع زاويتي آ ز ح ب ز ح المعادلتين لقائمتين اعظم من جميع زاويتي د ح ز ب ز ح فـ آ ب ج د لوقوع ه ح عليهما وكون داخلتي ب ز ح د ح ز اصغر من قائمتين يلتقيان في جهة ب د وانما فزاوية ه ز ب الخارجة تساوي زاوية ز ح د الداخلة لان الخارجة تساوي زاوية آ ز ح المقابلة لها وايضا فزاويتا ب ز ح د ح ز الداخلتان معادلتان لقائمتين لان زاويتي ب ز ح آ ز ح كذلك وزاويتا د ح ز آ ز ح
كه متساويتان وذلك ما اردناه كح الخطوط الموازية لخط متوازية مثلا آ ب ج د الموازيان لـ ه ز وليقع عليهما خط ح ط ك فليتوازي آ ب ه ز يكون متبادلتا آ ح ط ز ط ح متساويتين وليتوازي ج د ه ز يكون داخلة د ك ح وخارجة ز ط ح متساويتين فاذن متبادلتا آ ح ك د ك ح متساويتان ولتساويهما خطا آ ب ج د متوازيان وذلك ما اردناه كط نريد ان نخرج من نقطة
كو مفروضة خطا موازيا لخط مفروض مثلا من نقطة آ لخط ب ج فلنعين عليه د ونصل

اد ويعمل على آ من اد زاويه داه مثل زاويه ادج ونخرج اه الى ز فه ز مواز لب ج
لب لساوى المسادلتين وذلك ما اردناه ❊ كل مثلث اخرج احد
اضلاعه فزاويته الخارجه مساويه لمقابلتيها الداخلتين وزواياه الثلث
مساويه لقائمتين فليكن المثلث ابج والضلع المخرج بج الى د ولنخرج من ج جه
موازيا لب آ فزاويه اجه مساويه لزاويه آ لكونهما متبادلتين وزاويه
ه ج د مساويه لزاويه ب لكونهما خارجه وداخله فاذن جميع زاويه
اج د الخارجه من المثلث مساويه لزاويتي اب الداخلتين وزاويه اج ب
مع زاويه اجب مساويه لقائمتين فاذن الثلث الداخله لقائمتين وذلك ما اردناه ❊
اقول وان اخرجنا ز موازيا لب د بدل ده كانت زاويه زاب مساويه لمبادلتها
اعني زاويه ب وزاويه زاج مساويه لمبادلتها اعني زاويه اج د فاذن زاويه اج د مساويه
لج لزاويتي اب ❊ الخطوط الواصله بين اطراف الخطوط المتساويه المتوازيه التي الى جهه
بعينها متساويه متوازيه فليكن اب جد متساويان متوازيان ووصل بين اطرافهما
اج بد فهما متساويان متوازيان ولنصل بج ففي مثلثي ابج بجد ضلعا اب بج
مساويان لضلعي دج جب ومتبادلتا اب د دجب متساويتان
فاج مساو لب د وايضا متبادلتا اجب دبج متساويتان فاج
مواز لب د وذلك ما اردناه ❊ اقول وبوجه اخر نخرج
اد معاطعا لب ج على ه فيكون في مثلثي اه ب جه د لتساوي زاويتي اه ب جه د
ومتبادلتي ابه دجه وضلعي اب دج ضلعا اه ده متساويين وكذلك ضلعا به جه
ولتساويهما في مثلثي اه ج به د وتساوي زاويتي اه ج به د بينهما يكون اج مساويا
لب د وزاويتا اجه دبه المتبادلتان متساويتين فاج ايضا يكون موازيا لب د
لد الاضلاع المتقابله من السطوح المتوازيه الاضلاع متساويه وكذلك الزوايا المتقابله واقطار
تلك السطوح تنصفها فليكن السطح ابجد والقطر بد ففي مثلثي داب بجد لتساوي
متبادلتي ادب جبد ومتبادلتي ابد جدب واشتراك بد يكون ضلعا اد جب
متساويين وكذلك ضلعا اب جد وزاويتا اج وجميع زاويتي
اد ج جب ا والمثلثان باسرهما فالسطح تنصف ب د وذلك
ما اردناه ❊ اقول واما ان لم يكن اب مساويا لجد فلكن

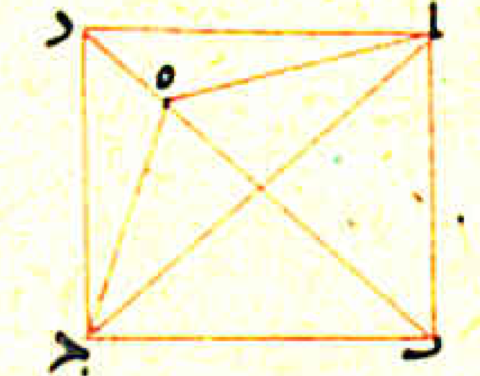
متساويا

مساوياً لجه ونصل اه فيكون متساوياً موازياً لب ج الموازي لاد فيكون اه اد المتقاطعان
متوازيين هذا خلف ❊ ويعمل ذلك بين تساوي اد ب ج واما الزوايا فان لم يكن زاويه
ب اد مساويه لزاويه ب ج د فليكن زاويه ب اه مساويه لها ونصل اج فلتساوي متبادلتي
ب اد ه ج ا تبقى زاويه ج اه مساويه لزاويه اجب وكانت زاويه ج اد مساويه لها هذا خلف
ويعمل ذلك بين تساوي زاويتي ب د لم بين تساويهما وتساوي الاضلاع يساوي مثلثي
اد ج اب ج وبين من ذلك انه لا منصف لهذا السطح يخرج عن زاويته غير قطره ❊
كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان على قاعده واحده في جهه واحده بين خطين متوازيين له
بعينهما فهما متساويان مثلا كسطحي اب ج د ه ب ج ز القائمين على قاعده ب ج بين
متوازيي ب ج از وذلك لان اد هز المساويين لب ج يتساويان ونجعل ده مشتركا فيصير
في مثلثي ه اب ز د ج ضلعا اه زد متساويان وكذلك ضلعا
اب دج وزاويتا ب اه ج د ز الداخله او الخارجه ويكون
المثلثان متساويين ويصيران بعد اسقاط سطح دحه وزياده
سطح ح ب ج المشترك ايضا متساويين هما السطحان وذلك ما اردناه
اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان نقطه ه تقع اما خارجه عن اد وتقاطع به
وجد على ح كما مر واما منطبقه على د او فيما بين اد
والتفاوت الاخرين الاشتراك واحد زائد هو مثلث او منحرف
والبيان واضح ❊ كل سطحين متوازيي الاضلاع لو
يكونان في جهه واحده على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان
مثلا كسطحي اب ج د ه ز ح ط القائمين على قاعدتي ب ج ز ح المتساويتين وفيما بين متوازيي
ب ح اط وذلك لانا نصل ب ه ج ط فيكونان متساويين متوازيين لكون خطي ب ج ه ط
كذلك ويكون كل واحد من السطحين مساويا لسطح ه ب ج ط
المتوازي الاضلاع الكائن معه على قاعده واحده بين متوازيين
بعينهما فاذن السطحان متساويان وذلك ما اردناه ❊
كل مثلثين يكونان في جهه واحده على قاعده واحده بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان لز
مثلا كمثلثي ابج دبج على قاعده بج بين متوازيي بج اد ولنخرج به
موازيا لجا وجز موازيا لبد الى ان يلقيا اد المخرج في جهتيه على ه ز

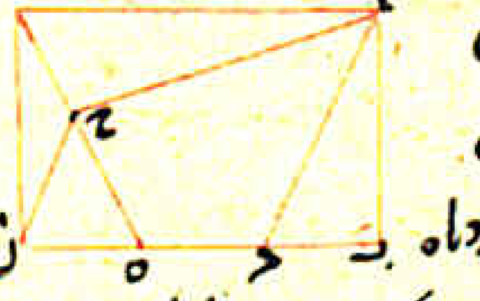
فيصير ه ب ج ا د ب ج ز سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدة ب ج فيما بين متوازيي ب ج ه ز
فهما متساويان ولذلك نصفاهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه
لح كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين فيما بين خطين متوازيين بعينهما
فهما متساويان مثلا كمثلثي ا ب ج د ه ز على قاعدتي ب ج ه ز المتساويتين بين متوازيي
ب ز ا د ولنخرج ب ح موازيا لج ا و ز ط موازيا له د الى ان يلقيا ا د المخرج من جهتيه
على ح ط فيصير ح ب ج ا د ه ز ط سطحين متوازيي الاضلاع



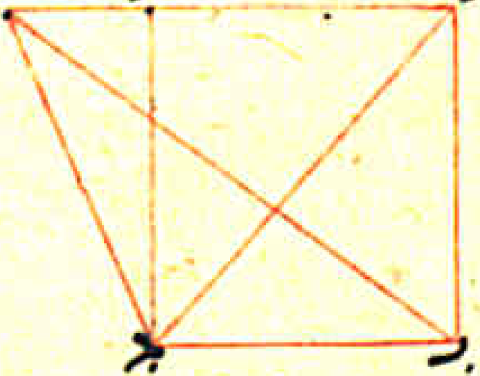
على قاعدتين متساويتين فيما بين ب ز ح ط فهما متساويان
ولذلك نصفاهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه
لط كل مثلثين متساويين في جهة واحدة على قاعدة واحدة فهما بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي
ا ب ج د ب ج على قاعدة ب ج ونصل ا د فهو مواز لب ج والا فليكن ا ه موازيا له وليلق ب د
الخارج معه عن ا ب على اقل من قائمتين عند ه ونصل ه ج فمثلث



ه ب ج مساو لمثلث ا ب ج المساوي لمثلث د ب ج ويلزم تساوي
الجزء والكل هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
اقول وان وقع خارجا عن ب د كان البيان كما مر
م كل مثلثين متساويين على قاعدتين متساويتين من خط بعينه في جهة واحدة فهما
بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي ا ب ج د ه ز الكائنين على قاعدتي ب ج ه ز المتساويتين
من خط ب ز ونصل ا د فهو مواز لب ز والا فليكن ا ح موازيا له وليلق



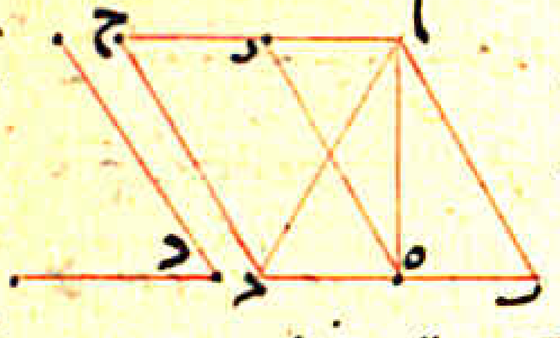
ه د على ح ونصل ح ز فيكون مثلثا ح ه ز د ه ز الجزء والكل متساويين
لكون كل واحد منهما مساويا لمثلث ا ب ج هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
ما كل سطح متوازي الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين
متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث مثلا كسطح ا ب ج د ومثلث ه ب ج الكائنين
على قاعدة ب ج وبين متوازيي ب ج ا ه ولنصل ا ج فسطح ا ب ج د



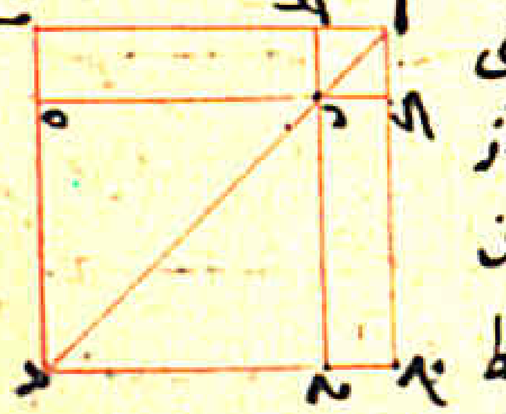
هو ضعف مثلث ا ب ج المساوي لمثلث ه ب ج وذلك ما اردناه
اقول ولذلك ان كانا على قاعدتين متساويتين ويستعمله
صاحب الكتاب في الشكل الثالث عشر من المقالة الثانية عشرة
مب نريد ان نعمل سطحا متوازي الاضلاع يساوي مثلثا مفروضا ويساوي احدى زواياه .

زاويه

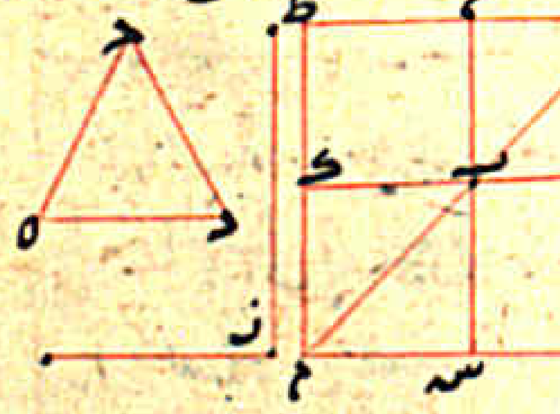
زاويه مفروضة وليكن المثلث ا ب ج والزاوية د فننصف ب ج على ه ونصل ا ه ونعمل
على ه من ه ج زاوية ج ه ز مساوية لزاوية د ونخرج من ا ا ح موازيا له ج فيلقى ه ز
لخروجهما عن ا ه على اقل من قائمتين ونخرج من ج ج ح موازيا له ز الى ان يلقى ا ح
على ح فيحدث سطح ز ه ج ح المتوازي الاضلاع وهو مساو



لضعف مثلث ا ه ج اعني لمثلث ا ب ج المفروض وزاويته
اعني زاوية ز ه ج مساوية لزاوية د وذلك ما اردناه
مج اقول وههنا اختلاف وقوع اذ ه ز اما ان ينطبق على ه ا او يقع في احدى جهتيه
المتممان وهما كل سطحين متوازيي الاضلاع يكتنفان في سطح مثلهما عن جنبتي قطره متلاقيين
على نقطة من القطر ومشاركين لذلك السطح بزاويتين فهما متساويان مثلا كسطحي ا ط ز ه
ز ك ج ح الواقعين في سطح ا ب ج د عن جنبتي قطر ب د المتلاقيين على ز من القطر
المشاركين لسطح ا ب ج د بزاويتي ا ج وذلك لان سطحي ط ب ك ز ه ز ح د ايضا متوازيا



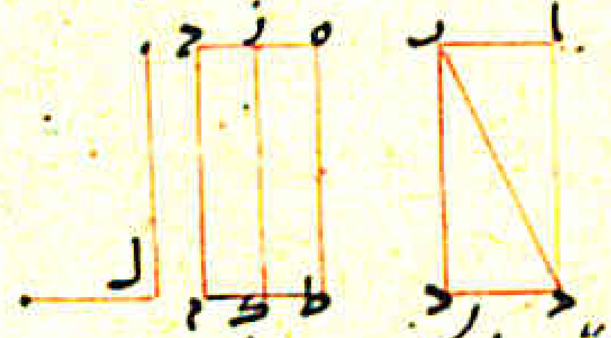
الاضلاع فانصاف السطوح الثلاثة اعني مثلثي ا ب د ب ج د ومثلثي
ط ب ز ب ك ز ومثلثي ه ز د ز ح د متساوية واذا القينا مثلثي ط ب ز
ه ز د من مثلث ا ب د ومثلثي ب ك ز ز ح د من مثلث ب ج د بقي المتممان
مد متساويين وذلك ما اردناه نريد ان نعمل على خط
مفروض سطحا متوازي الاضلاع يساوي مثلثا مفروضا ويساوي احدى زواياه زاوية
مفروضة وليكن الخط ا ب والمثلث ج د ه والزاوية ز فنعمل سطح ح ب ك ط مساويا للمثلث
وزاوية ب منه مساوية لزاوية ز على ان يكون ا ب ك خطا واحدا ونتمم سطح ل ا ب ح
المتوازي الاضلاع ونصل قطر ل ب ونخرجه ونخرج ط ك الى ان يلتقيا على م لخروجهما عن
ل ط على اقل من قائمتين ونخرج م ن موازيا لك ا ونخرج ل ا ح ب الى ان يلقياه
على ن س وذلك لخروج كل واحد منهما مع م ن عن ل م على اقل من قائمتين اعني
على زاويتين مساويتين لزاويتي ب ل ا ل ب ا من مثلث ا ل ب فيكون سطح ط ن
متوازي الاضلاع وسطحا ط ب ب ن متممين فاذن



سطح ب ن المعمول على ا ب مساو لسطح ب ط اعني لمثلث
ج د ه وزاوية ا ب س منه اعني زاوية ح ب ك مساوية
لزاوية ز وذلك ما اردناه

ويصار الى ما ذكر في سطح ... على جنبي قطره ... خطين متوازيين ... على تسطح القطر

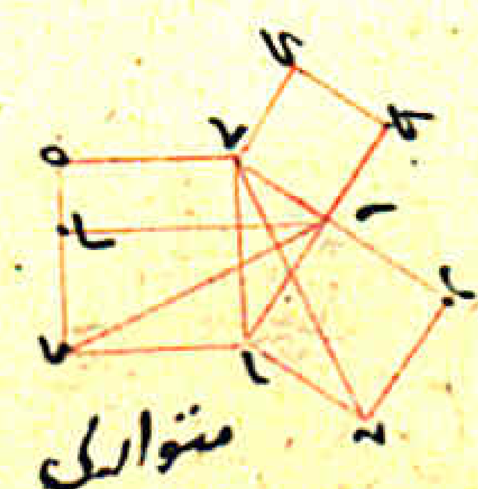
مه مه نريد ان نعمل على خط مفروض سطحا متوازى الاضلاع يساوى سطحا مفروضا مستقيم
الاضلاع ويساوى احدى زواياه زاويه مفروضه وليكن الخط ه ط والسطح المفروض
اب جد والزاويه ك فنقسم السطح بمثلثى اب ج ب جد ونعمل على ه ط سطح ز ه ط ك
مساويا لمثلث اب ج وزاويه ه منه مساويه لزاويه ك ونعمل على ز ك المساوى له ط سطح
ح ز ك م مساويا لمثلث ب جد وزاويه ح ز ك منه مساويه لزاويه ك اعنى لزاويه
ه فيكون هى مع زاويه ه ز ك معادلتين لقائمتين ويتصل



ه ح خطا مستقيما ولذلك ط م فيكون ه م المتوازى الاضلاع
معمولا على ه ط ومساويا لسطح اب جد وزاويه ه منه
مساويه لزاويه ك وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل مما ليس فى نسخة الحجاج

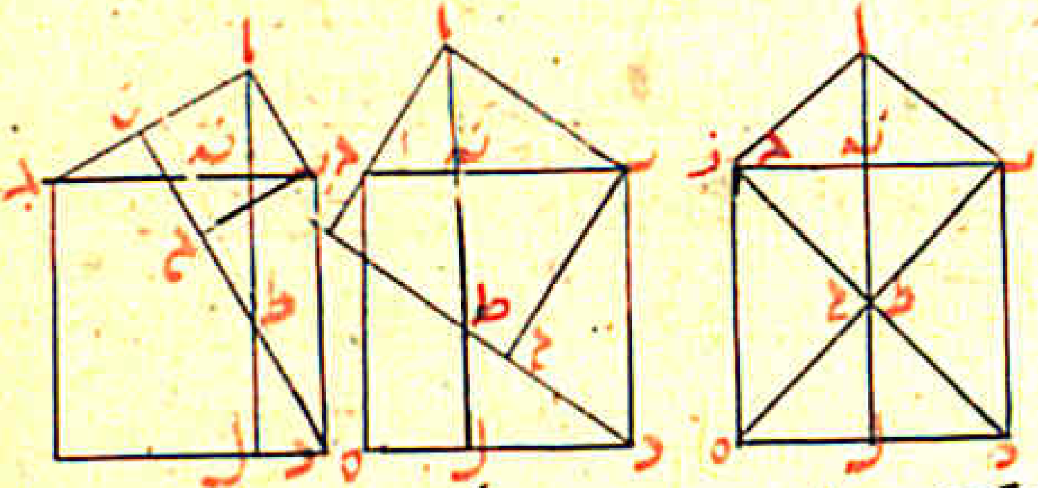
مه مو نريد ان نعمل على خط مربعا مثلا على خط اب فنخرج من نقطة ا عمود ا ج ونجعله
مساويا لاب ومن ب خط ب د موازيا لا ج ومن ج خط ج د موازيا لاب الى ان
يلتقيا على د لخروجهما عن خط سوهم واصلا بين ج ب على اقل
من قائمتين فيكون سطح ا د المتوازى الاضلاع متساويها لتساوى
ضلعى اب ا ج المساويين لمقابليهما قائم الزوايا لكون زاويه ا قائمه
وزاويه ب اعنى مما مهامن قائمتين ايضا قائمه والباقيتين مساويتين
لهما فاذن سطح ا د مربع معمول على اب وذلك ما اردناه

مو مز كل مثلث قائم الزاويه فان مربع وتر زاويته القائمه مساو لمربعى ضلعيها مثلا فى
مثلث اب ج مربع ب ج وتر زاويه ا القائمه لمربعى ب ا ا ج ولنعمل المربعات وهى ب د ه ج
ب ح ز ا ط ح ك فيصل ز ا ج خطا واحدا لكون زاويتى ب ا ز ب ا ج قائمتين
وكذلك ب ا ط ونخرج من ا ا ل موازيا لب د فيقع داخل المثلث لان زاويه د ب ا
اكبر من قائمه فيكون زاويه ب ا ل اطول من زاويه ب ا ج القائمه ويقطع لا محاله ب ج على
ل ه ويقسم به مربع ب ه الى سطحى ب ل ل ج ونصل ح ج ا د فلان فى مثلثى ح ج ب
ب ا د ضلعى ح ب ب ج وزاويه ح ب ج مساويه لضلعى اب ب د وزاويه اب د يكون
المثلثان متساويين ومثلث ح ب ا يساوى نصف مربع ز ب
لكونهما على قاعده ح ب بين متوازيى ح ب ز ج ولذلك مثلث
ب ا د يساوى نصف سطح ب ل لكونهما على قاعده ب د بين



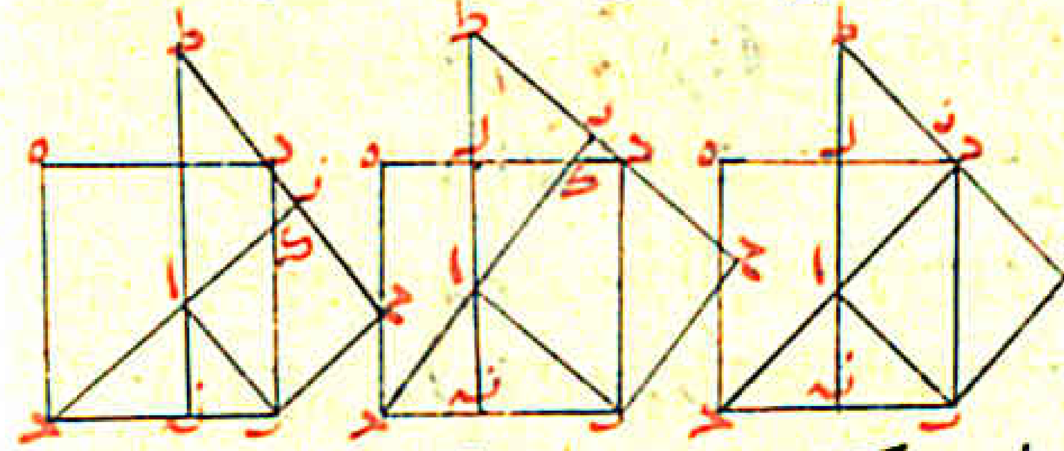
13

متوازيى ب د ا ل فمربع ز ب يساوى سطح ب ل لتساوى نصفيهما وبمثل ذلك يبين ان مربع ط ج
يساوى سطح ج ل فاذن مربع ب ج يساوى مربعى ب ا ا ج وذلك ما اردناه اقول وهذا
الشكل يلقب بالعروس ويمكن ان يختلف وقوع المربعات الثلث بحسب جهات اضلاع المثلث
وينحصر ذلك فى ثمنية اوجه اذ كان لكل ضلع جهتان وضرب الاثنين فى الاثنين فى الاثنين ثمنية
ويختلف البيان بحسب الاختلاف فيكثر البراهين واختصارها ما لا يخرج خط ا ل الموازى وربما لا
يعمل مربعا الضلعين عليهما او لا يعملان اصلا بل يعمل مربع مجموعهما او فضل احدهما
على الاخر وانا اشير الى اكثر ذلك وان كان مؤديا الى تطويل فاقول اذا اردنا ان نكون
مربع احد ضلعى القائمه فى الجهة الاخرى من الضلع اعنى يكون منطبقا على المثلث ولتكن المثلث
ومربع وتر القائمه وخط ا ل الموازى بحالها

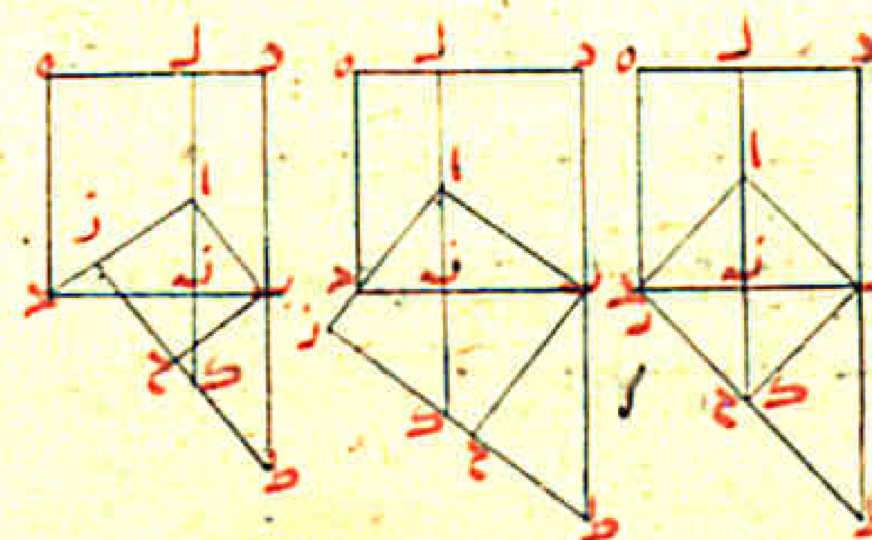


والمنطبق مربع اب وهو ب ز ح ا فاما ان
يساوى ج ا او يكون اطول منه او اقصر
ويقع ز ح بينهما اما منطبقه على ج ا او خارجه
عن ا ج او عليه ونصل د ح فلان زاويتى ا ب ح
ج ب د قائمتان وزاويه ج ب ح مشترك تبقى زاويتا ا ب ج ح ب د متساويتين ويكون فى مثلثى ب ا ج
ح ب د ضلعا اب ب ج وزاويه اب ج مساويه لضلعى ح ب ب د وزاويه ح ب د على التناظر فيكون
زاويه ب ح د لزاويه ب ا ج قائمه وخط د ح ز خطا واحدا موازيا لاب قاطعا لا ل على ط ولما
كانت زاويه ل ه ا د مساويه لزاويه ج ب ا اذ كل واحده منهما تمام زاويه ب ا ل من قائمه وكانت
زاويه ا ز ح قائمه فنقطه ط يكون اما نقطه ح بعينها ويتصل د ح ط خطا ان يساوى اب ا ج لكون
لكون زاويه ط ا د اعنى زاويه ج ب ا نصف قائمه او غيرها على خط ز ح ان كان اب اطول
لكون الزاويه المذكوره اصغر من نصف قائمه او خارجا عنه ان كان اب اقصر لكون الزاويه اعظم
وعلى التقدير ان فمربع ب ا ز ح وسطح ب ا ط د القائمان على قاعده اب وبين متوازيى اب د ز متساويان
ولذلك سطحا ب ا ط د ب ل ك د اللذان على قاعده ب د بين متوازيى ب د ا ك فمربع ب ا ز ح يساوى
سطح ب ل ك د ويعمل ما مر بين ان مربع ضلع ا ج ايضا يساوى سطح ج ك منطبقا كان على المثلث
او غير منطبق فيتبين البرهان على تقدير اربعه اختلافات من الثمانيه ونسمى اربعة منطبق
مربع وتر القائمه فيها على المثلث ولنرسمه كذلك وليكن الخط الموازى بحاله قاطعا لب ج على ل ه وكذا
على ك ولنقصد اولا كون مربع خط اب غير منطبق على المثلث فنخرج ج ا الى ان يخرج عن

المربع وخروجه اما ان يكون على نقطة د وذلك عند تساوي ضلعي اب اج لكون ضلعي اد
اب ايضا متساويين وزاوية ادب اعني زاوية اجب نصف قايمة او على نقطة غيرها كنقطة
ك اما من خط ده وذلك عند كون اب اطول من اج لكون ضلع كه اقصر من هج وزاوية
هجك اعني زاوية ابج اصغر من نصف قايمة واما من خط دب وذلك عند كون اب اقصر
من اج لكون ضلع كب اقصر من ضلع بج وزاوية كبا اعني زاوية اجب اصغر من نصف قايمة
وعلى التقادير نخرج عمود بح على اب ومن د عمود دح على بح ونخرج اك الى ان



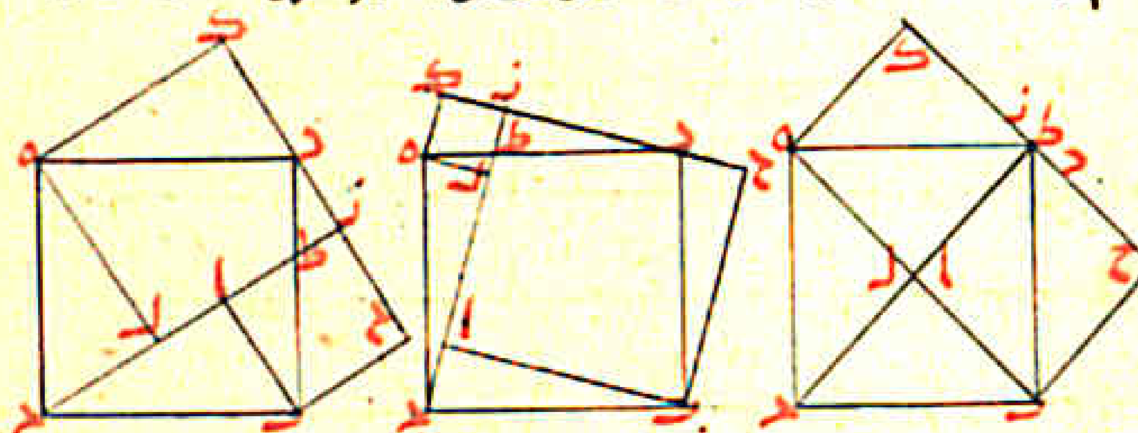
يلقى دح على ز وذلك لانا لو توهمنا خطا يصل
بين ح ا لاحاط معهما في جهة ز باقل من قايمتين
فيكون سطح ابزح متوازي الاضلاع قايم الزوايا
ولان في مثلثي دحب ابج ضلع دب وزاوية
دحب القايمة وزاوية دبح مساوية لضلع بج وزاوية باج القايمة وزاوية جبا يكون
ضلعا اب بح متساويين فيكون سطح ابزح مربعا وهو مربع اب غير منطبق على مثلث
ابج كما قصدناه ونخرج حز الى ان يلتقيا على ط وذلك لخروجهما عن خط زا على اقل من
قايمتين فيكون سطح دباط المتوازي الاضلاع مساويا للمربع لكونهما على قاعدة اب وبين
متوازيي با حط ولسطح دبنك لكونهما على قاعدة بد وبين متوازيي بد طنه فاذن
مربع خط اب يساوي سطح دبنك ولنرسم مربع خط اب ايضا منطبقا على المثلث فيقع
نقطة ز على ج ان تساوى الضلعان او خارجة عن اج ان كان اب اطول او عليه ان كان اقصر
ويكون زاويتا نه اج دبا متماثلتين لكون كل واحدة منهما تمام زاوية بانه القايمة ونخرج
انه الى ان يلقى ضلع حز على ك وهي تقع اما على ح فيما ان تساوى اب اج وكانت زاوية زحم
نه اج اعني زاوية جبا نصف قايمة او على غيرها اما من ضلع زح ان كان اب اطول والزاوية
المذكورة اصغر من نصف قايمة او بعد اخراجه ان كان اب اقصر والزاوية ونخرج دب دك الى اعظم
ان يلتقيا على ط ففي مثلثي ابج اكد ضلع اب وزاويتا باج ابج مساوية لنظايرها



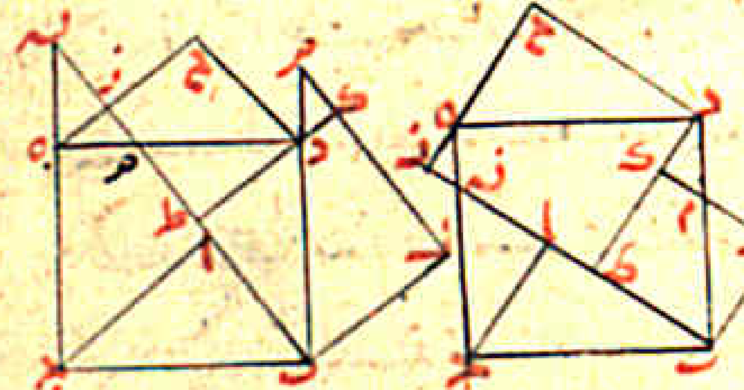
وهي ضلع از وزاويتا ازك زاك فاك يساوي بج
اعني دب وسطح اط المتوازي الاضلاع يساوي تارة
سطح دنه لكونهما على قاعدتين متساويتين وبين
متوازيي دط لك وتارة مربع ابزح لكونهما على

قاعده

قاعدة اب وبين متوازيي اب زط فالمربع يساوي السطح واذا استعمل ذلك ان مربع ضلع اج
يساوي سطح جك منطبقا كان او غير منطبق تبين البرهان على سائر الوجوه ∴ هذا اذا
فصلنا مربع وتر القايمة بالخط الموازي الى ما يساوي المربعين اما اذا لم نفصل ورسمنا مربع
وتر القايمة منطبقا على المثلث واخرجنا احد ضلعي المثلث كجا مثلا الى ان نخرج عن المربع
على ط فان وقعت ط على د كان ضلعا اب اج متساويين وان وقعت على احد ضلعي دب
ده كانا مختلفين ولنخرج من د عمود دز عليه ونخرجه في الجهتين ومن نقطتي ب ه عمودي
بح هك عليه ومن ه على جز عمود هل فيقع على ا ونصل هل اب خطا ان تساوى الضلعان
وعلى غيرها ان اختلفا ففي مثلثات ابج حبد كده لجه الاربع اضلاع بج بد
ده هج متساوية وزوايا احك ل قوايم والزوايا الباقية المناظرة متساوية ومثلثا اوسا
ابج حبد لكون كل واحدة منها تمام زاوية ابد من قايمة فالمثلثات واضلاعها المتناظرة

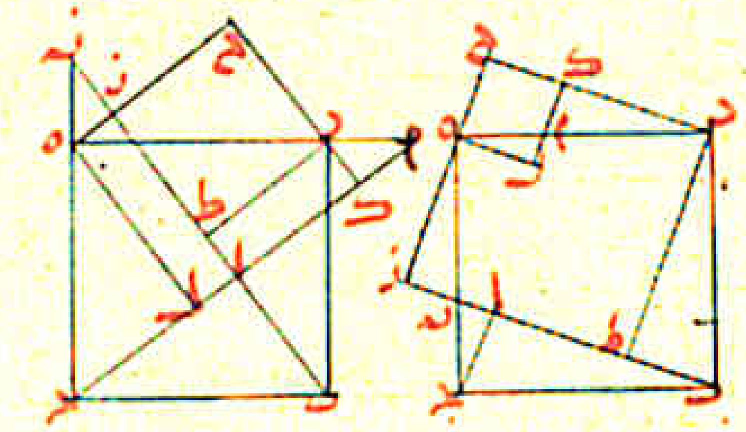


متساوية وسطح اح مربع لتوازي
اضلاعه وتساوي ضلعي اب بح وهو
مربع ضلع اب وسطح لك ايضا مربع
لتوازي اضلاعه وتساوي ضلعي هك
كل وهو مساو لمربع اج لتساوي هك اج فاقول انهما تساويان مربع به وذلك لان
مثلثي حدب دكه معا مساويان لمثلثي ابج هلج معا فاذا جعلنا باقي السطح مشتركا
واضفناه الى الاولين حصل المربعان او الى الاخرين حصل المربع فان اردنا على تقدير
الاختلاف ان نلون مربع اب ايضا عليه كما لم يكن مربع اج عليه اخرجنا ضلع با ملاقيا
لجه على نه ومن د ه عليه عمودي هز دط ونخرج هز ومن د عليه عمود دح ونجعل طك
مثل طب ونخرج كل موازيا لطب وملاقيا لدب على م ومن ب عليه عمود بل وتبين
ان مثلثات ابج طدب حده متساوية وان سطحي لط دز مربعان متساويان لمربعي الضلعين

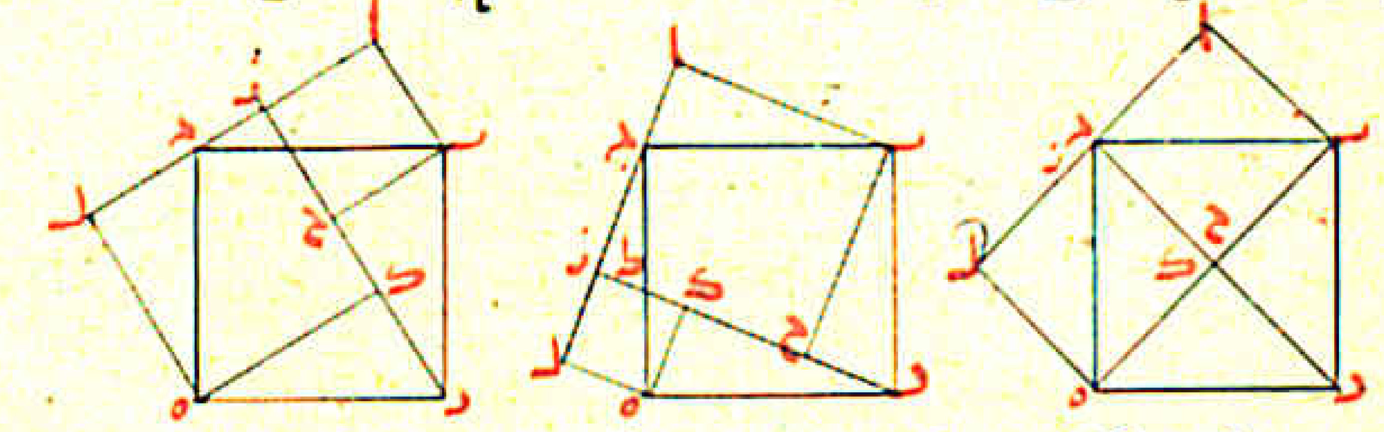


ومن تساوي لب اج وتساوي الزوايا ان مثلثي لبم
اجنه متساويان ومن تساوي مد نه الباقيين ان مثلثي
دمك دنهز متساويان فيكون جميع مثلثي لب ودبط
اعني جميع مربع لط ومثلث هنهز مساويا لمثلث بنهج
ونضيف الى الاول مثلث حده والى الاخر مثلث طدب ونجعل سطح دطزه مشتركا فاذا بدا

ان كان اب اطول من اجـ او زايدا بعضه ناقصا بعضه ان كان اقصر لتصير المربعان متساويين لمربع الوتر وان اردنا مع ذلك ان يكون احد مربعي الضلعين منطبقا على الاخر نعمل مثل ما عملنا في الشكل المتقدم الا انا نجعل حـك مثل جـه ونخرج دك هك موازيين لـحز حـد الى ان يلتقيا على ك وكك يلاقي ده على م ونصل يا جـ خطا ان كان الاطول اجـ وبين



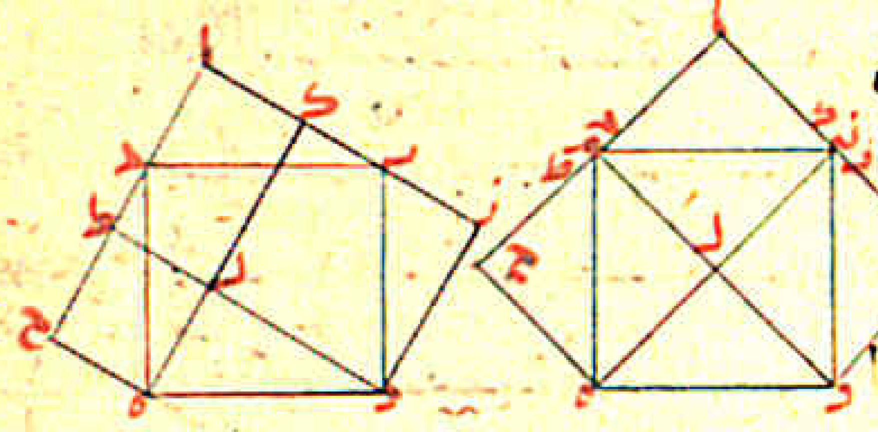
بعد ان تساوي المثلثات الثلثة من تساوي دك واجـ وتساوي الزوايا تساوي مثلثي هكم جاه ومن تساوي دك هم اعني فضل احد الضلعين على الاخر تساوي مثلثي دكم هزك فيكون جميع مثلثي دحه مكه اعني مربع حك ومثلث هله مساويا لمثلث بله د ونضيف الى الاول مثلث دحه والى الاخر مثلث دطب ونجعل سطح هدطله مشتركا زايدا ان كان اب اطول او زايدا بعضه وناقصا بعضه ان كان اقصر يصير جميع مربعي حك حط مساويا لمربع دجـ وايضا ان اردنا ان لا يكون مربع الوتر منطبقا على المثلث بل يكون المنطبق مربع احد الضلعين فقط ولنكن الضلع اب ومربعه ازحب فزح منطبق على جـا ان تساوي الضلعان ويقع خارجا من اجـ او عليه ان اختلفا ونصل دحـ وبين بمثل ما مر ان دحـ ز خط واحد ونخرج من



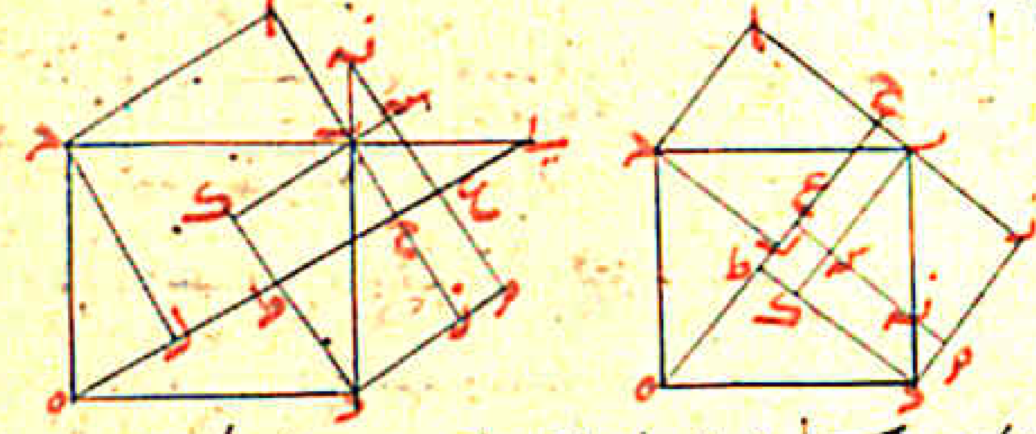
ه عليه وعلى از عمودي هح هك فيصل هكبح خطا واحدا ان تساويا ويقع بين زح او حد ان اختلفا ويبين تساوي المثلثات الاربع ومن تساوي هك هك ان سطح كك مربع مساو لمربع ضلع اجـ ويبين من كون مجموع مثلثي ابجـ لجه مساويا لمجموع مثلثي كده حبد وجعل باقي السطح مشتركا ان المربعين متساويان لمربع الوتر وان اردنا ان لا يكون واحد منهما منطبقا رسمنا المثلث ومربع الوتر واخرجنا الضلعين ومن ده عمودي دز هح عليهما ودط هك موازيين لهما ساقطان على ك ويقطعان جـه جـب على مـ ن فيحدث نقط بـ كـ ن اللث ونقط جـ هـ ط اللث ان تساوي الضلعان ويحيط كل بمثلث ان اختلفا وبين تساوي مثلثات ابجـ زدب لده حجه وان سطحي زك لح مربعان يساويان مربعي الضلعين وبين من تساوي بك حط اعني الفضل بين الضلعين

وساوى النصف

وتساوي الزوايا تساوي مثلث بكه بطم وبين مثل ذلك تساوي مثلثي دمه لـه جـ فيبقى بعد اسقاط مثلث مـله المشترك سطح مـك مـجـ مساويا لمثلث دكه اعني جحه اعني مجموع سطح مـحط ومثلث بكه ونضيف اليهما مثلثي دكه دبا المتساويين ونجعل مجموع سطح بـله دك ومثلث مـكه مشتركا فيصير مربع الوتر مساويا للمربعين وان اردنا ان يكون مع ذلك مربع احد الضلعين

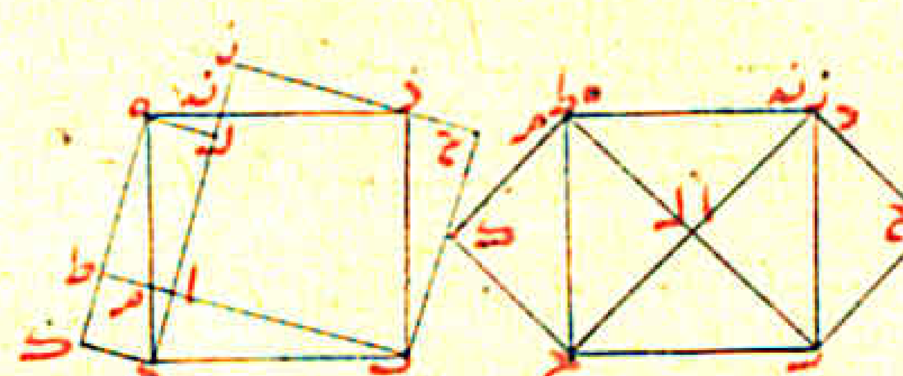


منطبقا على الاخر اما على تقدير التساوي فظاهر واما على تقدير الاختلاف فلنخرج من اب ومن ده عمودي دز هح وليلق هح بجـ على ي ومن د عمود دط على جـه ومن ب عمود بك على دط ومن جـ عمود جـل على هح ونجعل دم مثل دك ونخرج مرنس موازيا لدط وملاقيا لدب على ن ولدك على س ولهح على ع وبين تساوي مثلثات ابجـ لهجـ طهد زدب دبك وان مك زط مربعان مساويان لمربعي الضلعين وبين ايضا من تساوي مد دك وتساوي الزوايا تساوي مثلثي دنله جـي ومن تساوي بس بح اعني الفضل بين الضلعين وتساوي الزوايا

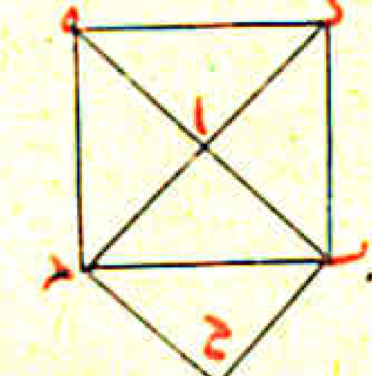


مثلثي بنس بيح فيظهر ان مجموع مثلثي مـنه دب دك اعني مجموع مربع مك ومثلث بحي يساوي مثلث هجـي بويد على الاول مثلث زدب وعلى الاخر مثلث طده ونجعل سطح بدط مشتركا زايدا ان كان اب اطول او ناقصا بعضه وزايدا بعضه ان كان اقصر يصير مربعا مك زط مساويين لمربع به وقس على هذه الاشكال امثالها المختلفة باختلاف الشروط فان اشترطنا ان يكون المربعات جميعا على الاضلاع الثلثة في احدى جهتيها وتقع على سمته اوجه لما مر فمنها ما يكون فيه مربع الوتر منطبقا على المثلث فقط ولنرسمها ونخرج ضلعي باجـا الى ان يخرجا عن المربع على مـ ن فيقعان على هد ان تساويا او على احد الضلعين ان اختلفا ونخرج من ده عمودي دز هط عليهما ونخرجهما ومن ب جـ عمودي بح جـك الى ان يلاقيا على حك ولنكن على تقدير الاختلاف با اطول فنخرج من ه عمود هل على جـر فيقع على غير نقطة ا التي تقع عليها على تقدير التساوي ويكون سطحا لك لح متوازي الاضلاع بل مربعين

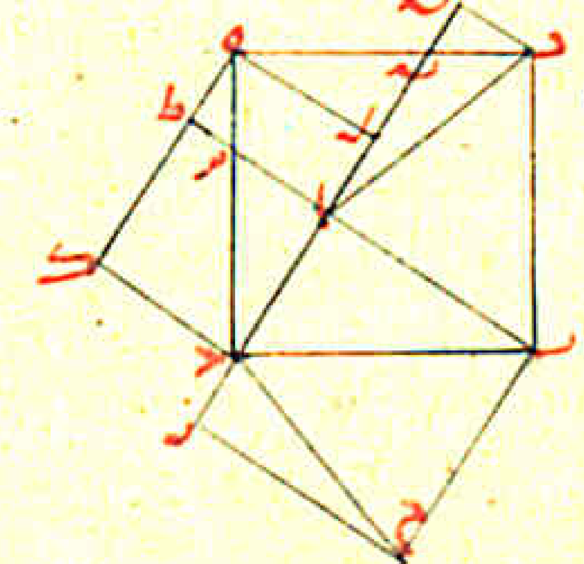
مساوين لمربع به على تقدير التساوي وذلك ظاهر واما على تقدير الاختلاف فسطحا اك اح مربعان



وليس لك بمربع ومثلثات ابج كهج دلب به جبد متساويات الاضلاع والزوايا النظاير ومثلثا اجم له نه متساويان لتساوي زواياهما وتساوي ضلعي اج له لجم ه ن متساويان وسقي م ه نه د متساوين ويكون لذلك ولتساوي الزوايا مثلثا ه م ط د نه ز ايضا متساويين ولما كان مثلثا اجم له نه متساويين فاذا جعلنا سطح لام ه مشتركا كان سطح نه ام ه مساويا لمثلث لجه اعني مثلث ه جك اعني مجموع سطح م جك ط ومثلث د نه ز واذا اضفنا اليهما مثلثي ابج حبد المتساويين صار مجموع سطح نه ام ه ومثلث ابج مساويا لمجموع سطح م جك ط ومثلثي د نه ز حبد واذا جعلنا سطح دب ا نه ومثلث اجم مشتركا حصل منه الاولين مربع به ومن الاخر مربعا اح اك فتم الحكم وقس عليه ان كان با اقصر ومنها ما يكون المنطبق فيه مع مربع الوتر مربع احد الضلعين مثلا اب على تقدير التساوي



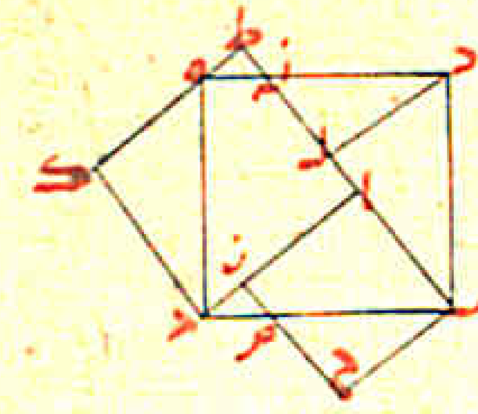
فالحكم بين لتساوي المثلثات وكون كل اثنين منها كمربع احد الضلعين وكون الاربعة كمربع الوتر واما ان كان اب اطول ورسمنا مربعه ايضا على ما يجب واخرجنا جا الى ان يخرج من المربع على نه من ضلع ده ومن ده عمودي دسه ه ك عليه ومن جه عمود جك على اج ومن ه عمود ه ك عليه واخرجنا با الى ان يلاقيه على ط وبين ان اك مربع كامل ونصل جح جا وبين ان يساوي اجه ك وزاويتي اجم له نه تساوي مثلثي اجم له نه ومن جعل لام ه مشتركا ان سطح نه ام ه مساو لمثلث لجه اعني مثلث ه جك ومن يساوي جم ه نه تساوي جه نه د الباقين منه ومن تساوي الزوايا تساوي مثلثي دسه نه ه ط والباقين تساوي زاويتي دبا



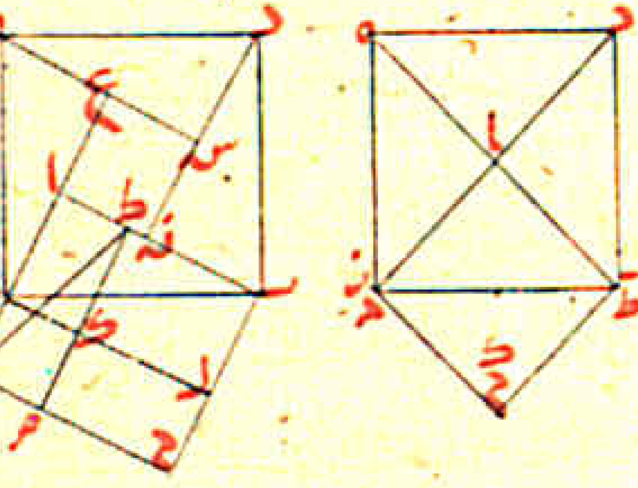
جبح وضلعي بد بج وضلعي بح با تساوي مثلثي دبا جبح ومن تساوي زاويتي داسه جح ز الباقيين وتساوي زاويتي سه ز الباقيين وتساوي ضلعي اد جح تساوي مثلثي ادسه جح ز ثم نقول لما كان جميع دب اسه مساويا لجميع جبح ز وكان مثلث دسه نه مساويا لمثلث ه م ط يكون جميع سطح د نه ا ومثلث ه م ط مساويا

لسطح

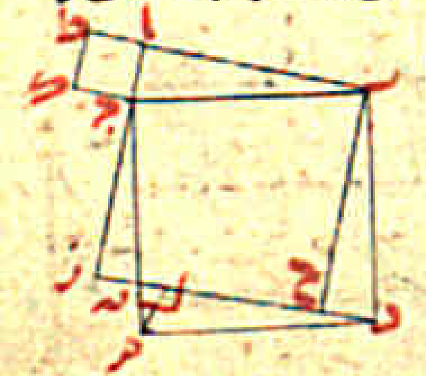
لسطح جبح ز ويجعل سطح م جك ط مشتركا فيصير جميع دب نه ا ومثلث ه جك اعني نه ام ه بل جميع سطح دب ام ه مساويا لجميع سطحي جبح ز م جك ط ويجعل مثلث بجم مشتركا يصير مربع الوتر مساويا للمربعين واما ان كان اب اقصر اخرجناه الى ان يخرج عن ده على نه ومن ده عليه عمودي دك ه ط واخرجنا طه ومن جه عليه عمود جك وبان



مثلثات ابج كهج دكب متساوية وان اك مربع وان مثلثي دك نه بح م متساويان وان نه ه م جا الباقيين متساويان وان مثلثي نه ط ه م ز ج متساويان فبين ان جميع مثلثي بد نه م ز ج مساو لجميع مثلثات كهج نه ط ه بح م واذا جعلنا باقي السطح مشتركا صار مربع الوتر مساويا للمربعين ❊ ومنها ما يكون جميع المربعات منطبقا على المثلث اما على تقدير التساوي فينطبق مربعا الضلعين والحكم ظاهر واما ان كان احد الضلعين اطول وليكن اب فلنرسم المربعات على ما يجب

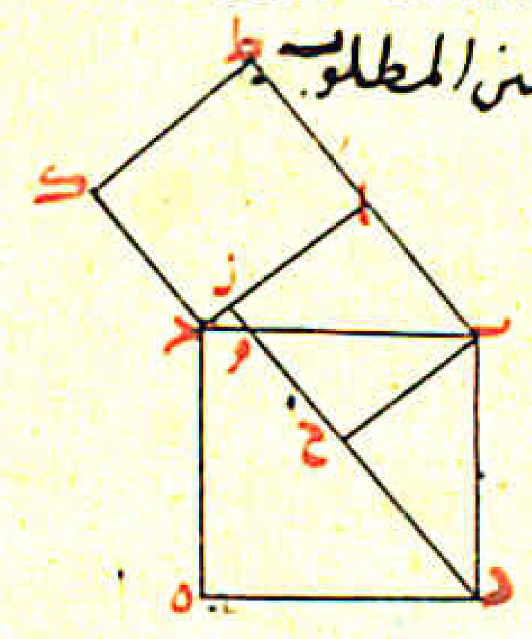


ونخرج جك الى ك وطك الى م ومن د عمود د نه على اب ومن ه عمود ه سه على د نه ونخرج جا الى ان يلاقي ه سه على ع فينفصل مربع جد الى اربعة مثلثات متساويات وسقي مربع نه ع وهو مربع فضل اب على اج ونصل ط ز فينفصل سطحي اك ام ايضا اربع مثلثات متساويات مساويات للاربعة الاولى وسقي مربع كح مساويا لمربع نه ع فبين ان مربع جد مساو لمربعي اح اك ومنها ما يكون مربعا الضلعين منطبقين دون مربع الوتر اما على تقدير التساوي

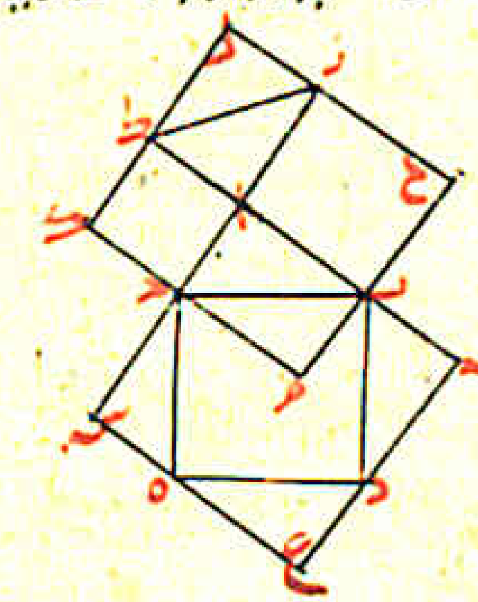


فشبيه ما مر واما على تقدير ان يكون اب اطول فنرسم المربعات على ما يجب ونصل حد كه وبين ان كل واحد من دح زه ك ط خط واحد ونخرج جك الى ك فينفصل مربع جد الى المثلثات الاربعة ومربع الفضل وهو كح ونصل طز فينفصل سطحا اك ام الى مثلثات اربعة متساوية ومساوية لتلك وسقي كح مشتركا فبين الحكم ومنها ما يكون مربع احد الضلعين وهو اب مثلا منطبقا فقط اما على تقدير التساوي فظاهر واما ان كان اب اطول رسمنا المربعات ووصلنا دح وبان ان دح ز خط واحد واخرجنا اج ومن ه عمودي ه م ه ك عليه وعلى در وبان تساوي مثلثات ابج حبد

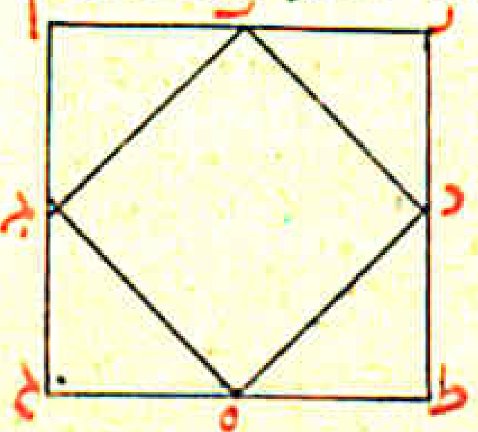
لـ ده م جـ ده وان لـ م مربع مشاوٍ لـ اك لم نضع مثلثي د ك ه جـ ه م المتساويين ونجعل مثلث لـ ه كـ
مشتركاً فيصير مثلث د كـ ه مشاوياً لجميع مربع لـ م اعني مربع اك ومثلث جـ ز كـ ونضيف
مثلث ب د ح الى الاول ومثلث ا ب جـ الى الثاني ونجعل باقي السطح مشتركاً فيبين المطلوب



واما ان كان ا ب اقصر رسمناها على ما يجب ووصلنا د ح وساماً مثل
ما مر ان سطح د ه جـ م مع مثلث م ز جـ يساوي مربع اك وان مثلث ب د م
يساوي جميع مربع اح ومثلث م ز جـ فيبين الحكم ومنها ان لا نكون
المربعات منطقة كما في اصل الكتاب فلنرسمها على ما يجب ونخرج ح ز
ك ط الى ان يلاقيا على ل وح ب ك جـ الى ان يلاقيا على م ونتمم
مربع ك ح وهو مربع مجموع الضلعين ثم نخرج ا ب ا جـ ومن د ه عليهما عمودي د كـ ه س
ونخرجهما الى ان يلاقيا على ع ونبين ان مثلثات ا ب جـ نه د ب ع د ه س ه جـ الاربعة متساوية



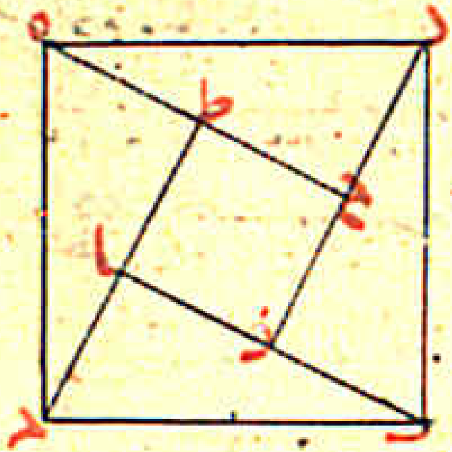
وان نه سه مربع مشاوٍ لمربع ح ك ونصل ز ط ونبين ان مثلثات
ز ل ط ز ا ط ب ا جـ ب م د الاربعة متساوية ومساوية للاربعة الاولى
ونسقطهما من المربعين فيبقى مربعا ح ا اك مساويين لمربع ب ه
وهذه هي الاوجه المثبتة وان اقتصرنا على مربع الوتر وجعلناه
غير منطق واخرجنا ا ب ا جـ ومن د ه عليهما عمودي د ز ه ح
واخرجناهما الى ان يلاقيا على ط فيتم مربع ا ط اعني مربع مجموع
الضلعين ويسهل البيان وذلك لكون مربع الخط مساوياً لمربعي قسميه وضعف سطح احدهما
في الاخر على ما تبين في الشكل الرابع من المقالة الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل لئلا
يدور البيان والحلف هذا الشكل والذي قبله تساوي الضلعين واختلافهما



وايضا ان جعلناه منطقاً واخرجنا عمود د ز على ا ب وعمود ه ح
على د ز واخرجنا جـ ا الى ط نبقى مربع الفاضل ان اختلف الضلعان
وهو مربع ح ا ولم يبق شيء ان تساويا بل اجتمعت مواقع الاعمدة
على ا وتساوي المثلثات الاربعة ويكون كل اثنين منها مساوياً
لسطح احد الضلعين في الاخر اعني ا ب في ب ز فاذا اضفناهما الى مربع ح ا حتى صار مربع
د جـ كان مساوياً لمربعي ا ب ب ز اعني مربعي الضلعين وذلك لكون مربعي الخط واحد
قسميه معاً مساوياً لضعف سطحهما ومربع القسم الاخر معاً على ما تبين في الشكل

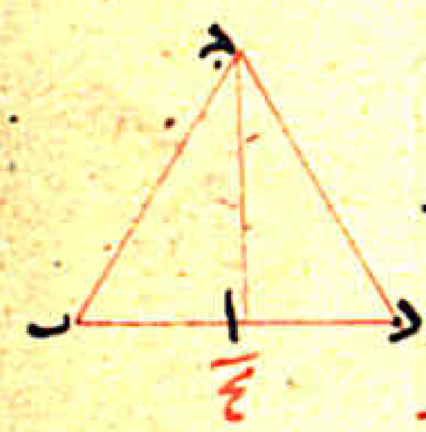
الـسابع

17

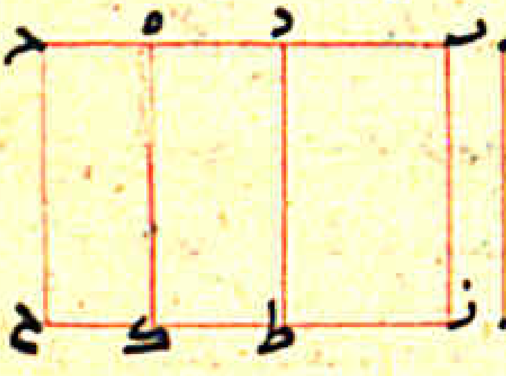


السابع من المقالة الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل وهذا تمام الكلام
فيه وانما اطنبت الكلام بايراد هذه الاوجه لانها تفيد التدرب في الصناعة
فان هذه الاوضاع يدور بعضها على بعض ولما رايت من كثرة اعجاب
المستدين بعض ما ظفروا به منها واعود الى الكتاب ∴

مز يح اذا ساوى مربع ضلع مثلث مربعي ضلعيه الباقيين فالزاوية التي بين الباقيين قائمة فليكن
مربع جـ ب من مثلث ا ب جـ مشاوياً لمربعي ا ب ا جـ اقول فزاوية ا قائمة ولنخرج من ا



عموداً على جـ ا مشاوياً لـ ا ب ونصل جـ د ثم نعلم د جـ جـ ب متساويان لكون كل واحد منهما
مساوياً لمربعي ا جـ ا ب اعني ا د فد جـ جـ ب متساويان فاضلاع مثلثي ا جـ ب ا د جـ النظاير
متساوية فزاوية جـ ا ب مساوية لزاوية جـ ا د القائمة فهي ايضا قائمة وذلك ما اردناه ∴
تمت المقالة الاولى ∴ المقالة الثانية يد شكلا ∴ صدر
يقال لكل خطين يحيطان باحدى زوايا سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا المحيطان به
اقول وانا اعبر عن ذلك السطح بسطح احدهما في الاخر ويقال لمجموع المتممين واحد
المتوازي الاضلاع اللذين يمرّ بهما القطر العلم ∴ الاشكال ا سطح الخط في خط اخر
يساوي جميع سطوحه في اقسام ذلك الخط مثلا سطح ا في ب جـ يساوي مجموع سطوح ا في

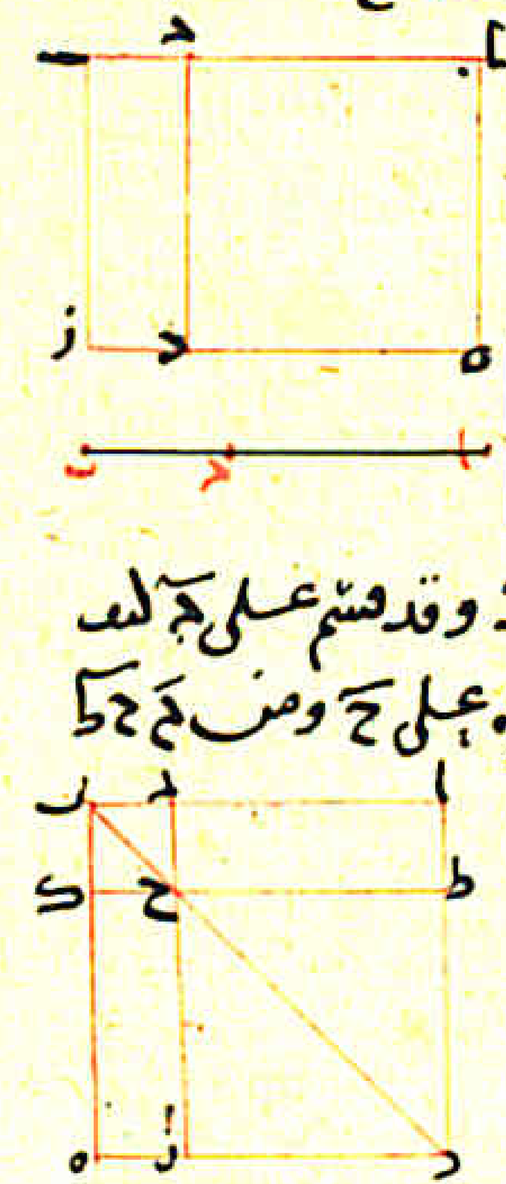


خطوط ب د د ه ه جـ التي هي اقسام ب جـ ولنخرج عمود ب ز على
ب جـ مثل ا ونتمم سطح ب ح القائم الزوايا فهو سطح ا في ب جـ ونخرج
د ط ه ك موازيين لـ ب ز فيكونان متساويين له اعني لـ ا ويكون سطوح
ب ط د ك ه ح سطوح ا في ب د د ه ه جـ وجميعها مساوياً لسطح
ب ح وذلك ما اردناه اقول وبعبارة اخرى لما لم يكن الحاصل من اقسام ب د د ه
ه جـ اذا اجتمعت مقداراً غير مقدار خط جـ ب لم يكن الحاصل من سطوح ا فيها اذا اجتمعت
مقداراً غير مقدار سطح ا في جـ ب لان السطوح التي يكون احد
اضلاعها جميعاً خط ا لا يمكن ان يختلف مقادير اضلاعها الاخر ∴
ب مجموع سطوح الخط في اقسامه يساوي مربعه مثلا سطحا خط ا ب في خطي ا جـ جـ ب يساوي



مربع خط ا ب ولنتمم على ا ب مربع ا ه ونخرج جـ ز موازياً لـ ا د فسطحا ا ز د ه
هما سطحا ا د اعني ا ب في قسميه وهما ا جـ جـ ب ومجموعهما هو مربع ا ه وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر ليكن خط د مثل ا ب فيمثل ما مر سطح د في ا ب اعني

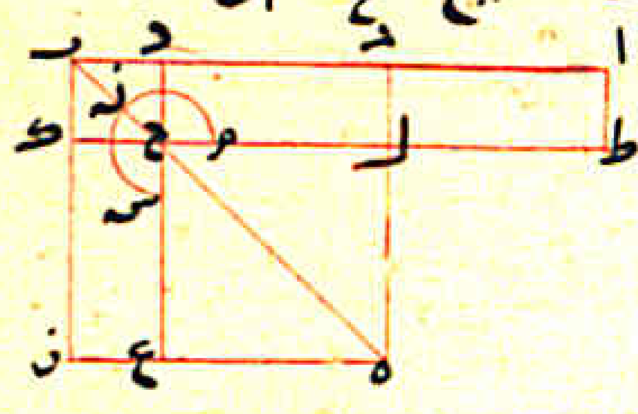
مربع اب يساوي سطوح د في اقسام اب اعني سطوح اب في اقسامه م ه سطح الخط في
احد قسميه يساوي مجموع مربع ذلك القسم وسطحه في القسم الاخر مثلا سطح اب في بج يساوي
يساوي مجموع مربع بج وسطح اج في جب ولنرسم على بج مربع بجه ونتمم سطح اه فا اعني



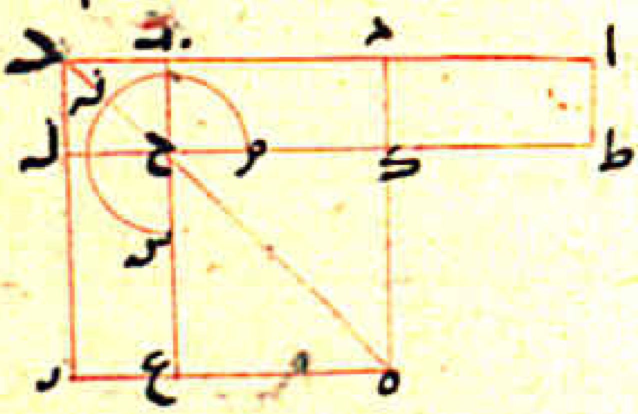
دد مساو لجب فسطح اه هو سطح اب في بج وهو مساو لمربع جه
ولسطح اد الذي هو سطح اج في جب وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر لنكن د مثل جب فسطح د في اب اعني سطح
اب في بج يساوي مجموع سطحي د في قسمي اج جب اللذين احدهما
هو سطح اج في جب والاخر هو مربع جب م ه مربع الخط
يساوي مجموع مربعي قسميه وضعف سطح احدهما في الاخر وليكن الخط اب وقد قسم على ج كيف
اتفق ونرسم عليه مربع اه ونخرج جز موازيا لاد ونصل بد قاطعا اياه على ح ومن ح حك
موازيا لاب فزاوية جحب الخارجة تساوي زاوية ادب الداخلة
وهي مساوية لزاوية ابد لتساوي اد اب في مثلث ادب فجح جب
في مثلث جحب متساويان وبوجه اخر لما كان اب اد في مثلث ادب
متساويين وزاوية ا قايمة يكون كل واحدة من زاويتي ابد ادب
نصف قايمة وايضا لما كانت زاوية بجح الخارجة المساوية لزاوية ا الداخلة قايمة مثلها في
في مثلث جحب زاوية جحب ايضا نصف قايمة فيكون جح جب متساويان فسطح جك
المتوازي الاضلاع متساويها وهو قايم الزوايا لكون زاوية جبك منه قايمة وزاوية بجح
تمامها قايمة ومقابلتهما مساويتين لهما فهو مربع لخط جب ومثل ذلك يبين ان سطح
طز مربع لطح اعني اج وسطح اح هو سطح اج في جح المساوي لجب وسطح حه مساو
له فاذن مربع اه يساوي مربعي طز جك اللذين هما مربعا قسمي اج جب وسطحي اح حه
اللذين هما ضعف سطح اج في جب وذلك ما اردناه م ه وقد بان منه ان المتوازية الاضلاع
الواقعة على اقطار المربعات مربعات وان المربعات الواقعة في المربعات بانطباق ضلعين
على ضلعين انما تقع على اقطارها اقول وبوجه اخر لما كان سطح اب في اج مساويا
لجميع مربع اج وسطح اج في جب وسطح اب في بج مساويا لجميع
مربع بج وسطح اج في جب كان جميع سطحي اب في اج بج قسميه
اعني مربع اب مساويا لمربعي اج جب وسطح اج في جب مرتين م ه

كل

كل خط نصف وقسم بمختلفين فمجموع سطح احد القسمين في الاخر ومربع الفصل بين النصف
والقسم يساوي مربع النصف مثلا اب نصف على ج وقسم على د فمجموع سطح اد في دب



ومربع جد يساوي مربع جب ولنرسم على جب دب مربعي
جز دك ونصل القطر ونخرج دح كح الى ع ل بلا الى ط ونتمم
سطح جط فلان جح يساوي حز ونجعل دك مشتركا
يكون جك اعني جط مساويا لدز ونجعل جح مشتركا يكون
اح مساويا للعلم من ه ن ونجعل لع مشتركا يكون جميع اح الذي هو سطح اد في دب ولح
الذي هو مربع جد مساويا لجز الذي هو مربع جب وذلك ما اردناه م ه اقول
وبوجه اخر لما كان سطح اد في دب مساويا لمجموع سطح اج في دب اعني جب في دب
وسطح جد في دب فاذا جعلنا مربع جد مشتركا صار مجموع سطح اد في دب ومربع جد
مساويا لمجموع سطح جب في بد وسطح جد في دب ومربع جد والاخيران من هذه
الثلثة يساويان سطح جب في جد وهو مع الاول يساوي مربع جب
فاذن مجموع سطح اد في دب ومربع جد يساوي مربع جب م ه
كل خط نصف وزيد فيه خط اخر على استقامته فمجموع سطح الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع
النصف يساوي مربع النصف مع الزيادة مثلا اب نصف على ج وزيد فيه بد فمجموع سطح
اد في بد ومربع بج يساوي مربع جد ولنرسم على جد بد مربعي جز بك ونتمم



الشكل وسطح جط فلان سطح جط يساوي سطح جح اعني
سطح حز ونجعل جك مشتركا يكون سطح اك مساويا للعلم
م ن س ونجعل كع مشتركا يكون جميع اك الذي هو سطح
اد في دك اعني في دب ومربع كع الذي هو مربع جب
مساويا لجز الذي هو مربع جد وذلك ما اردناه م ه اقول وبوجه اخر
لما كان سطح اد في بد مساويا لمجموع سطح اب في بد اعني ضعف سطح جب في بد ومربع
بد فاذا جعلنا مربع جب مشتركا صار مجموع سطح اد في
بد ومربع جب مساويا لمجموع ضعف سطح جب في بد ومربعي جب بد اعني مربع جد
وقد يمكن ان نعبر عن هذا الشكل والذي قبله بقول واحد وهو ان نقال خط اب نصف
على ج واخذ منه بد مما يلي ب في احدى جهتيها كيف اتفق فسطح اد في دب اذا نقص

من مربع جب او زيد عليه حصل مربع جد وهذا البيان عليه ❊ مربع الخط مع مربع
احد قسميه يساوي مجموع ضعف سطح الخط في ذلك القسم ومربع القسم الاخر مثلا مربع اب
مع مربع بج يساوي جميع ضعف سطح اب في بج ومربع اج ولنرسم على اب مربع اه
ونفصل بك مثل بج ونتم الشكل فسطحا از زه متساويان ونجعل دك مشتركا فيصير
اك دز متساويين وهما ضعف اك بل علم لمن مع مربع دك فعلم لمن مع مربع
دك يساوي ضعف اك ونجعل طح مشتركا فمجموع علم لمن
ومربعا دك طح اعني مربعي اه دك اللذين هما مربعا خطي اب جب
يساوي مجموع ضعف اك الذي هو سطح اب في بج ومربع طح الذي
هو مربع اج وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر مربع اب
يساوي مجموع مربعي اج جب وضعف سطح احدهما في الاخر ونجعل مربع جب مشتركا فيصير
مجموع مربعي اب جب مساويا لمجموع ضعف مربع جب وضعف سطح اج في جب ومربع
اج ولكن مربع جب وسطح اج في جب معا يساويان سطح اب في بج فاذن مجموع مربعي
اب جب مساو لضعف سطح اب في جب ومربع اج ❊
ويمكن ان نعبر عن الشكل الرابع وعن هذا الشكل بقول واحد وهو ان يقال خط اب
اخذ منه بج مما يلي ب في احدى جهتيها فاذا نقص ضعف سطح اج في جب من مربع اب
او زيد عليه حصل مجموع مربعي اج جب وهذا البيان عليه

ح اربعة امثال سطح الخط في احد قسميه مع مربع القسم الاخر يساوي مربع خط يزيد على ذلك
الخط بقدر القسم الاول وليكن الخط اب واحد قسميه جب ونزيد في اب بد بقدر جب فاربعة
امثال سطح اب في جب مع مربع اج يساوي مربع اد ولنرسم على اد مربع اه ونصل
قطر دز ونخرج خطي جح بط موازيين لاز فيقطعان دز على ك ل ومنهما كم لن سع
موازيين لاد فسطوح دك بن فص كع الاربعة مربعات
لتساوي بد جب ولكون بن فص مربعين والجميع اربعة
امثال دك وسطوح اف مك صه لط متساويات
لتساوي ام سه ولكون ال له متممين ولذلك مك لط
والجميع اربعة امثال اف فعلم قشت اربعة امثال اك
الذي هو سطح اب في بك اعني في بج وهو مع شه هو

الذي

الذي هو مربع اج يساوي اه الذي هو مربع اد وذلك ما اردناه ❊ اقول
وبوجه اخر لما كان سطح اب في بج مساويا لسطح اج في جب ومربع جب معا
واربعة امثال سطح اج في جب مساويا لضعف سطح اج في جد واربعة امثال مربع جب
مساويا لمربع جد فاربعة امثال سطح اب في بج يساوي ضعف سطح اج في جد ومربع
جد ونجعل مربع اج مشتركا فيصير اربعة امثال سطح اب في جب مع مربع اج مساويا
لجميع ضعف سطح اج في جد ومربعي اج جد المساوي لمربع اد ❊
ط كل خط نصف وقسم بمختلفين فمجموع مربعي القسمين يساوي ضعف مربعي النصف والفصل
بين النصف والقسم مثلا اب نصف على ج وقسم على د فمجموع مربعي اد دب يساوي
ضعف مربعي اج جد فلنخرج من ج عمود جه مساويا لاج ونصل اه به ومن د دز
موازيا لجه ومن ز زح موازيا لدج ونصل از فلان في مثلثي اجه بجه ضلعا اج بج
مساويان لضلع جه وزاويتا ج قائمتان يكون كل واحدة من زاويتي اه ب بهج نصف
قائمة وزاوية اهز قائمة وان في مثلث بدز زاوية ب نصف قائمة وزاوية بدز قائمة يبقى
زاوية بزد ايضا نصف قائمة ويكون بد زد متساويين ولمثل ذلك يكون في مثلث هحز
هح زح متساويين ولتساوي اج جه يكون مربع اه مساويا لضعف
مربع اج وايضا مربع هز مساو لضعف مربع زح اعني جد فمربعا
اه هز اعني مربع از بل مربعي اد دز اعني مربعي اد دب معا
مساويان لضعف مربعي اج جد وذلك ما اردناه ❊ اقول
وبوجه اخر نرسم مربعي اد دب وهما دز دس ونفصل جح مثل جد ونصل اه ونخرج
سه ته الى ك وحف دص موازيين لاز ويسه يته ق لاب وتبين ان مربعي ح ك دش متساويان
وان سطوح دم دط لح شه ق الاربعة متساوية ولذلك
مربعات نه ك قدصه مرع ك ق الاربعة وان مربعي دشه
قدصه المشتملين على خمسة من هذه السطوح هما مربعا اج جد
والخمسة الباقية مثلها ولها كل السطحين والجميع مربعا دز دسه
فاذن مربعا اد دب ضعف مربعي اج جد ❊
وبوجه اخر نعيد الخط مثل جد واه مثل دب فضعف سطح اج في جد مع مربع دب يساوي
مربعي اج دج ونجعل مربعي اج جد مشتركا فيصير ضعف سطح اج في جد ومربعا اج جد

ومربع دب اعني مربعي اد دب مساويا لضعف مربعي اج جد

كل خط نصف وزيد فيه خط اخر على استقامته فمربعا الخط مع الزيادة والزيادة وحدها يساويان ضعف مربعي نصف الخط وحده ونصفه مع الزيادة مثلا اب نصف على ج وزيد فيه بد فمربعا اد بد يساويان ضعف مربعي اج جد ولنخرج عمود جه مثل اج ونصل اه هب ونخرج من د دز موازيا لجه ومن ه هز موازيا لجد وملاقيا لدز على ز ولما كانت زاويتا دزه جهز قائمتين تكون زاويتا زهب بدز اقل من قائمتين فنخرج هب زد الى ان يلتقيا على ح ونصل اح فلان في مثلثي اجه بجه ضلعي اج بج متساويان لجه وزاويتي ج قائمتان تكون كل واحدة من زاويتي اهج بهج نصف قائمة وزاوية اهب قائمة ولما كانت زاوية دجه قائمة وزاوية هجد مما مر قائمتين فهي ايضا قائمة وتبقى زاوية حهز نصف قائمة وزاوية زح قائمة فزاوية زحه من مثلث هزح ايضا نصف قائمة ويكون ضلعا هز زح متساويين ومثل ذلك يبين ان ضلعي بد دح من مثلث بدح متساويان ولتساوي اج جه يكون مربع اه مساويا لضعف مربع اج وايضا مربع هح مساو لضعف مربع هز اعني جد فمربعا اه هح اعني مربع اح بل مربعي اد دح اعني مربعي اد دب يساويان ضعف مربعي اج جد وذلك ما اردناه اقول ولوجه اخر نرسم مربعي اد بد وقطرهما ده دح ونصل اد ومن جب جك بك موازيين لاه ومن ... موازيين لاد ويبين ان مربعي دح ... متساويان وان مربعات ... الاربعة متساوية ولذلك سطوح ... الاربعة وان ... المشتملين على جميع من هذه السطوح هما مربعا اج جد وان الخمسة الباقية متساوية لها كل لنظيره والجميع مربعا ده دح فاذن مجموع مربعي اد بد يساوي ضعف مربعي اج جد ولوجه اخر نعيد الخط ونقول جد خط قسم على ب فضعف سطح جب في جد اعني اج في جد مع مربع بد يساوي مربعي جب جد اعني اج وجد ويجعل مربعي اج جد مشتركين كما يصير مربعا اد بد مساويين لضعف مربعي اج جد ويمكن ان نعبر عن هذا الشكل والذي قبله بعبارة واحدة وهي

ان

ان يقال خط اب نصف على ج واخذ منه بد مما يلي ب في احدى الجهتين فمربعا اد بد يساويان ضعف مربعي اج جد ونبين البرهان عليه

يا نريد ان نقسم خطا بقسمين يكون سطحه في احدهما مساويا لمربع الاخر وليكن الخط اب فلنرسم عليه مربع اد ونصف اج على ه ونصل به ونخرج ها الى ان يصير هز مثل هب ونرسم على از مربع اح فينقسم الخط به على ط القسمة المذكورة وانما ينقسم به لان جميع ها اب اطول من هب اعني هز ويلقى ها المشترك فيبقى از اعني اط اقصر من اب فينقسم الخط على ط وانما يكون القسمة هي المذكورة لان خط جا نصف على ه وزيد فيه از فسطح جز في زا مع مربع ها يساوي مربع هز اعني هب اعني مربعي ها اب ويلقى مربع ها المشترك فيبقى سطح جز في زا اعني زح وهو سطح زك مساويا لمربع اب وهو اد ويلقى سطح اك المشترك فيبقى مربع اح مساويا لسطح طد الذي هو سطح طك اعني اج بل اب في طب فسطح اب في طب يساوي مربع اط وذلك ما اردناه اقول ولوجه اخر نرسم مربع اد وننصف بد على ه ونصل ها ونخرج هز مثل ها ونصل دز فينقسم الخط به على ح القسمة المذكورة ولنخرج زك موازيا لبا وجا الى ان يلقاه على ط ومن ح حك موازيا لبد فيكون متمما طح حد متساويين ونجعل اك مشتركا فيصير سطح طك مساويا لمربع اد لما تبين من تنصيف بد على ه وزيادة بز فيه ان سطح دز في زب مساو لمربع اد اعني سطح لط المساوي لدز في طك ويظهر من ذلك يساوي طك زب اعني طا فيكون طح المساوي لحد اعني لسطح اب في حب مربعا وهو مربع اح

يب كل مثلث منفرج الزاوية فان مربع وتر زاويته المنفرجة اعظم من مربعي ضلعيها بضعف سطح القاعدة اعني الضلع الذي يقع عليه العمود الخارج من احدى الزاويتين في القدر الذي يقع منه بعد اخراجه بين الزاوية وموقع العمود ولنكن المثلث ابج والزاوية المنفرجة منه ا ونخرج من ب عمود بد على ضلع جا المسمى بالقاعدة فيقع على نقطة د منه بعد اخراجه في جهة ا اذ لو وقع داخل المثلث او خارجه من جهة ج لاجتمع في المثلث الحادث من العمود والقاعدة وضلع با قائمة

ومنفرجه تقول مربع ب ج اعظم من مربعى ب ا ا ج بضعف سطح ا ج القاعده في ا د الذى بين الزاويه وموقع العمود وذلك ان ج د منقسوم على ا فمربعه يساوى مربعى د ا ا ج وضعف سطح د ا في ا ج ونجعل مربع ب د مشتركا فيصير مربعا ب د د ج اعنى مربع ب ج مساويا لمربعى ب د د ا اعنى مربع ب ا مع مربع ا ج وضعف سطح د ا في ا ج ويظهر ان مربع ب ج اعظم من مربعى ب ا ا ج بضعف السطح المذكور وذلك ما اردناه كل مثلث فمربع وتر زاويه الحاده اصغر من مربعى ضلعيها بضعف سطح القاعده في القدر الذى يقع منه بين الزاويه وموقع العمود الخارج من احدى الباقيين وليكن المثلث ا ج والزاويه الحاده منه ب والعمود المخرج من ا على القاعده وهى ضلع ب ج هو ا د الواقع من الزاويه في جهه المثلث اذ لو وقع خارجا في الاخرى لاجتمع في المثلث الحادث منه ومن القاعده ومن ضلع ا ب قايمه ومنفرجه تقول مربع ا ج اصغر من مربعى ا ب ب ج بضعف سطح ج ب في ب د وذلك لان ج ب منقسوم على د فمربعا ج ب ب د مثلا وان ضعف سطح ج ب في ب د مع مربع ج د ونجعل مربع ا د مشتركا فيصير مربعات ج ب ب د ا د اعنى مربعى ج ب ب ا مساويه لضعف سطح ج ب في ب د مع مربعى ج د د ا اعنى مربع ج ا ويظهر ان مربع ج ا اصغر من مربعى ج ب ب ا بضعف سطح ج ب في ب د وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان زاويه ج ان كانت قايمه انطبق العمود على ضلع ا ج وكان الواقع بين الزاويه وموقع العمود هو القاعده نفسها وان كانت منفرجه وقع العمود خارجا من جهه ج وكان الواقع اعظم من القاعده وان كانت حاده وقع المثلث والواقع بعض القاعده كما رسم في الكتاب ويمكن ان نعبر عن هذا الشكل والذى قبله بعباره واحده وهى ان يقال كل مثلث فان الفصل بين مربع وتر زاويته التى لا يكون قايمه وبين مربعى ضلعيها يكون بضعف سطح القاعده فيما يقع بين الزاويه وموقع العمود من خط القاعده فهذا هو البرهان المشترك على ما يشبه نريد ان نعمل مربعا يساوى شكلا مفروضا مستقيم الاضلاع وليكن الشكل ا فنرسم سطحا قايم الزوايا مساويا له وهو سطح ب ج د ه فان كان ب ه ه د متساويين فقد عملنا والا فلنخرج ب ه الى ان يصير ه ز مثل ه د ونرسم على ب ز نصف داير ب ط ز ونخرج د ه الى ط من المحيط فه ط ضلع المربع المطلوب وذلك لان ب ز منصف على ح ومنقسوم على ه بمختلفين

فسطح

العمود ح

يد

فسطح ب ه في ه ز مع مربع ح ه يساوى مربع ح ز اعنى مربع ح ط بل مربعى ح ه ه ط ونلقى مربع ح ه المشترك يبقى سطح ب ه في ه ز الذى هو سطح ب د اعنى سطح ا مساويا لمربع ه ط وذلك ما اردناه اقول وفى النسخ القديمه نورد المفروض مثلثا ولنا ان نعمل مثلثا يساوى اى سطح مستقيم الاضلاع كيف اتفق كسطح ا ب ج د ه مثلا وذلك بان نقسمه الى مثلثات ا ب ج ا ج د ا د ه ونعمل اولا مثلثا يساوى مثلثى ا ب ج ا ج د بان نخرج د ج ومن ب ب ز موازيا لا ج الى ان يلقاه على ز ونصل ا ز فمثلث ا ز د يساوى مثلثى ا ب ج ا ز ج الكاينين على قاعده ا ج وبين متوازيى ا ج ب ز فيكون جميع مثلث ا ز د مساويا لمثلثى ا ب ج ا ج د ثم نعمل كذلك مثلثا اخر يساوى مثلثى ا ز د ا د ه الى ان يحصل مثلث يساوى الشكل المفروض ولنا ان نعمل مربعا يساوى اى مثلث شينا كمثلث ا ب ج مثلا بان نخرج من ا عمود ا د على ب ج ونخرجه الى ان يصير د ه مثل نصف ب ج ونرسم على ا ه نصف داير ا ز ه ملاقيا لج ب على ز فد ز هو ضلع المربع المطلوب لان مربعه يساوى سطح ا د في د ه اعنى في نصف ب ج المساوى للمثلث تمت المقاله الثانيه

المقاله الثالثه خمسه وثلثون شكلا وفى نسخه ثابت بزياده شكل في آخرها

الحدود

الدواير المتساويه هى المتساويه الاقطار او المتساويه الخطوط الخارجه من المراكز الى المحيطات والخط المماس للداير هو الذى يلقاها ولا يقطعها وان اخرج في جهتيه والدواير المتماسه هى التى تتلاقى ولا تتقاطع والخطوط المتساويه الابعاد من المركز هى التى تتساوى الاعمده الواقعه عليها من المركز والذى بعده اعظم هو الذى يكون عموده اطول وقطعه الداير شكل يحيط به خط هو قاعدتها وقوس ما هى بعض المحيط وزاويه القطعه هى التى يحيط بها ذلك الخط والقوس والزاويه التى في القطعه هى التى يحيط بها خطان يخرجان من طرفى قاعده القطعه ويلتقيان على اى نقطه تفرض من قوسها والزاويه التى يحيط بها خطان يخرجان من نقطه ما على المحيط ويحوزان قوسا منه يقال لها التى على تلك القوس وقطاع الداير

اذا خرج من نقطه ... خطان ... الى المحيط ...

زاويه القطعه هى التى يحيط بها الوتر والقوس

اذا خرج خطان من المركز الى المحيط فزاويتهما ...

شكل يحيط به خطان يخرجان من المركز وقوس ما يجوز انقطاعها من المحيط والقطع المتشابهة من الدوائر هي التي تقبل زوايا متساوية وفي بعض النسخ والقطع المتساوية هي التي زواياها متساوية

الاشكال

آ نريد ان نجد مركز دائرة كدائرة اب فنعلم على محيطها نقطتي ج د كيف اتفق ونصل ج د وننصفه على ه ونخرج من ه عليه عمود ه ا قاطعا المحيط في الجهتين على ا ب وننصف اب على ح فهو المركز والا فليكن المركز ط ونصل ط ج ط د ط ه فمثلثا ط ج ه ط د ه متساوي الاضلاع النظاير فزاويتا ط ه ج ط ه د منه متساويتان بل قائمتان وكانت زاويتا ا ه ج ا ه د قائمتين هذا خلف فاذن لا مركز غير نقطة ح وذلك ما اردناه وقد تبين منه انه اذا تقاطع وتران على قوائم وتنصف احدهما الاخر ويجوز احدهما بالمركز وبعبارة اخرى لا يخرج عمود من منتصف وتر الا ويمر بالمركز اقول وان فرض المركز على اب غير نقطة ح كنقطة ز كان الخلف من جهة اخرى وهي انتصاف الخط في موضعين

ب كل خط يصل بين نقطتين على المحيط اي كل وتر فهو يقع داخل الدائرة مثلا في دائرة اب وصل بين نقطتي ج د بخط ج د فج د يقع داخلا والا فليقع خارجا او منطبقا على المحيط وليكن اولا خارجا كخط ج ه د وليكن المركز ز ونصل ز ج ز د ونعلم على ج ه د نقطة ه كيف وقعت ونصل ز ب ه فلتساوي زاويتي ز د ه ز ج ه من مثلث ز د ه ج المتساوي الساقين وكون خارجة ز ه د اعظم من داخلة ز ج ه يكون زاوية ز ه د اعظم من زاوية ز د ه ويلزم ان يكون وتر ز د اعني ز ب اطول من وتر ز ب ه هذا خلف ومثله تبين ان ج د لا ينطبق على المحيط فهو اذن يقع داخله وذلك ما اردناه

ج كل وتر خرج اليه من المركز خط فان نصفه فهو عمود عليه وان كان عمودا عليه فهو قد نصفه مثلا في دائرة اب خرج الى وتر ج د من مركز ز خط ز ه وقد نصف ج د على ه فهو عمود عليه وذلك لانا اذا وصلنا ز ج ز د كانت في مثلثي ز ج ه ز د ه لتساوي اضلاعهما النظاير زاويتا ز ه ج ز ه د متساويتين بل قائمتين وايضا لكن ز ه عمودا على ج د نقول فهو قد نصف ج د على ه وذلك لتساوي زاويتي ز ج ه ز د ه وكون زاويتي ه قائمتين وضلع ز ه مشتركا وذلك ما اردناه

اقول

اقول وبوجه اخر لو نصف ز ه وتر ج د ولم يكن عمودا فليكن العمود الخارج من ز هو ز ح واذن قد تقاطع ه ح ج د على قوايم من غير ان يمر احدهما بالمركز هذا خلف ولو كان عمودا ولم ينصف فليكن المنصف ط ونخرج منه ط ك موازيا لز ه فيكون ايضا عمودا على ج د ولزم الخلف الاول

د كل وترين متقاطعين في دائرة على غير مركزها فليس يمكن ان يتناصفا مثلا لو تنصف وترا ج د ه ز المتقاطعين على ح في دائرة اب والمركز ط وذلك لانا ان وصلنا ط ح كان عمودا عليهما معا وكانت زاويتا ط ح ه ط ح ج القائمتين متساويتين هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج من ح عمود ح ك على ج د وعمود ح ل على ه ز فيجب ان يمرا بالمركز معا لخروجهما من منتصف وترين فاذن المركز هو ح وقد فرض غيره هذا خلف

ه لا يمكن ان يكون للدائرتين المتقاطعتين مركز واحد مثلا لدائرتي اب ج د ج د ب والا فليكن ه مركزهما ونصل ه ا ونخرج ه ز د كيف اتفق فيكون ه ز ه د متساويين لكون كل واحد منهما مساويا له ا هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج د ز ه الى ح ط فيكون ه ز الذي هو اقصر من ه د اعني ه ح مساويا له ط الذي هو اطول من ه ح هذا خلف

و لا يمكن ان يكون للدائرتين المتماستين مركز واحد مثلا كدائرتي اب اج والا فليكن مركزهما د ونصل د ا ونخرج د ج ب كيف اتفق فيكون د ج د ب متساويين لكون كل واحد منهما مساويا له ا هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

ز كل نقطة في دائرة غير مركزها يخرج منها خطوط الى المحيط فاطول الخطوط المار بالمركز واقصرها تمام القطر منه والاقرب الى الاطول اطول من الابعد وخطان عن جنبيه فقط متساويان وليكن الدائرة اب والمركز ط والنقطة المذكورة ه ولنصل ه ط ونخرجه الى ج والى د ومن ه ه ز ه ح ه ا فه ج اطول من ه ز لانا اذا وصلنا ط ز كان جميع ه ط ط ز المساوي له ج ا اطول من ه ز ولذلك من كل خط غيره و ه د اقصر من ه ا لانا اذا وصلنا ط ا كان هو اعني ط د اقصر من جميع ط ه ه ا فاذا القينا ط ه المشترك بقي ه د اقصر من ه ا ولذلك من خط غيره و ه ز الاقرب من ه ج اطول

من ه ح لانا اذا وصلنا ح ط ز ط كان في مثلثي ه ط ز ه ط ح ضلعا ط ز ط ح متساويان
وضلع ط ه مشترك وزاوية ه ط ز اعظم من زاوية ه ط ح فقاعدة ه ز اطول من قاعدة ه ح
وكذلك في غيرهما واذا جعلنا زاوية ه ط ب مساوية لزاوية ه ط ا و وصلنا ه ب كان
متساويا له ا لان في مثلثي ه ط ب ه ط ا ضلع ه ط مشترك وضلعي ط ب ط ا متساويان
وكذلك زاويتا ه ط ب ه ط ا ولا يساويهما غيرهما كه ك لانا اذا وصلنا ك ط كان
مثلثا ك ط ه ب ط ه متساوي الاضلاع النظاير وكانت زاويتا ك ط ه ب ط ه متساويتين
هذا خلف فاذن الاحكام المذكورة ثابتة وذلك ما اردناه

يج كل نقطة خارجة من داير تخرج منها خطوط الى محيطها قاطعة اياها وغير قاطعة
فاطول القاطعة هو المار بالمركز والاقرب اليه اطول من الابعد واقصر المنتهية غير القاطعة
هو الذي على استقامة المركز والاقرب اليه اقصر من الابعد وخطان عن جنبيه فقط
متساويان وليكن الداير ا ب والنقطة د والمركز م ونصل د م ملاقيا للمحيط على ه ح
ونخرج د ه د ز د ا فد ا اطول من د ه لانا اذا وصلنا م ه كان جميع د م م ه اعني
د ه ا اطول من د ه وكذلك من كل خط غيره وايضا د ه ا اطول من د ز لانا
اذا وصلنا م ز كان في مثلثي د م ه د م ز ضلع د م مشتركا وضلعا م ه م ز متساويين
وزاوية د م ه اعظم من زاوية د م ز فقاعدة د ه اطول من قاعدة د ز وكذلك في
د ز د ا وايضا د ح اقصر من د ك لانا اذا وصلنا م ك كان د م اقصر من جميع
د ك ك م فاذا القينا م ح م ك المتساويين بقي د ح اقصر من د ك وكذلك
من كل خط غيره وايضا د ك اقصر من د ل لانا اذا وصلنا م ل كان جميع د ك م ك
د ك اقصر من جميع م ل ل د وبقي بعد اسقاط م ك م ل د ك اقصر من د ل
وكذلك في د ل د ط واذا جعلنا زاوية د م ن مثل زاوية د م ك ووصلنا د ن
كان مساويا لد ك لكون د م في مثلثي د م ن د م ك مشتركا و م ن
م ك متساويين وكذلك الزاويتان منهما ولا يساويهما غيرهما
د س لانا اذا وصلنا م س كان في مثلثي د م س د م ك زاويتا
ك م د س م د متساويتين لتساوي الاضلاع النظاير وكانت
زاوية ك م د مساوية لزاوية ن م د فتكون زاويتا س م د ن م د
متساويتين هذا خلف فاذن الاحكام المذكورة ثابتة وذلك ما اردناه

اقول

23

اقول ويمكن ان نعبر عن هذا الشكل والذي قبله بعبارة واحدة وهي ان نقول كل
نقطة ليست بمركز داير تخرج منها خطوط الى محيطها فاطول الخطوط هو الذي يمر بالمركز
بعد خروجه من النقطة وقبل انتهائه الى المحيط واقصرها هو الذي لا يمر به ويكون على استقامته
والاقرب من الاطول اطول ومن الاقصر اقصر ولا يتساوى منها الا اثنان عن جنبيهما
وقس عليه البرهان وللشارح وجه اخر وليكن الداير ا ب
والمركز ج والنقطة د والخارج المار بالمركز اعني الاطول
د ا وغير المار اعني الاقصر د ب ولنخرج في احدى جنبتي
الاطول د ه د ز ونصل ا ه ه ج فزاويتا ج ا ه ج ه ا متساويتان
وزاوية د ه ا اعظم من زاوية د ا ه فوتر د ا اطول من وتر د ه وايضا نصل ه ز ز ج فزاويتا ج ه ز
ج ز ه متساويتان وزاوية د ه ز اصغر من احدهما وزاوية د ز ه اعظم فوتر د ه اطول
من وتر د ز وليكن في احدى جنبتي د ب الاقصر د ح د ط ونصل ب ح ح ج فزاويتا
ج ب ح ج ح ب متساويتان وزاوية د ح ب اصغر من زاوية د ب ح فد ب اقصر من
د ح وبمثله يبين ان د ح اقصر من د ط وظاهر انا اذا عملنا عن الجنبين زاويتين
متساويتين يتساوى خطاهما ولا يساويهما غيرهما لامتناع تساوي اثنين في جنبة واحدة

ط كل نقطة في داير خرج منها الى المحيط خطوط متساوية فوق اثنين فهي مركزها
وليكن الداير ا ب والنقطة ج والخطوط المتساوية ج ب ج د ج ه ونصل ب د ب ه ونصفهما
على ز ح ونصل ج ز ج ح ففي مثلثي ج ب ز ج د ز زاويتا ز متساويتان بل قائمتان
لتساوي الاضلاع النظاير فج ز عمود على ب د منصف فهو مار
بالمركز ونخرجه في الجهتين الى ا ط من المحيط ويبين انضاف
ج ح مار بالمركز ونخرجه الى ك ل فا ط ك ل ماران بالمركز
ولا يمكن ان يمرا بنقطة غير ج فهي المركز لا غير قال
ثابت وفي بعض النسخ له وجه اخر وليكن الداير ا ب ج د والنقطة ه والخطوط ه ا
ه ز ه ح فلو لم يكن المركز ه لكان مثلا ط ونصل ه ط ونخرجه
الى ب د من المحيط فيكون ه ب اطول الخطوط الخارجة من ه
وقد يساوي عن جنبيه خطوط خارجة عنها متساوية لتلزم اثنين
هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

ي لا تتقاطع دايرتان على اكثر من نقطتين والا فلتتقاطع دايرتا اب جد على نقط ه ز ح ط
ونصل ه ز ز ح وننصفهما على ك ل ونخرج منهما عمودي ك د ل ج الى ب د فهما يمران
بكل واحد من المركزين لكونهما عمودين منصفين لوتري قوسين ه ز ز ح من داير
اب ولوتري قوسين ه د ز ز ح من داير دج فاذن المركزان
واحد وهو نقطة ن هذا خلف وفي بعض النسخ له وجه اخر
اورده ايضا ثابت فليكن مركز احدى الدايرتين د ونصل د ا د ب
د ج فهي متساوية لكونها خارجة من مركز د الى محيط دايرته لكنها
خطوط مساوية فوق اثنين خرجت من نقطة د في الداير الاخرى
الى محيطها فد اذن مركز الداير الاخرى هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

يا الخط المار بمركزي الدايرتين المتماستين يمر بنقطة التماس ولتكن دايرتا اب اج متماستين
على ا ومركزاهما ه ز ونصل ه ز فان امكن ان لا يمر با فليقطع الدايرتين على ج ط ونصل
ا ه ا ز فان كان التماس من داخل كان ه ز ز ا معا اطول من ه ا لكن ه ز ز ا معا
يساويان ه ط وه ا يساوي ه ج فه ط الجزء اعظم
من ه ج الكل هذا خلف وان كان من خارج
كان ا ه ا ز معا اطول من ه ز لكنهما يساويان
ه ج ز ط الجزء فهو اعظم من ه ز الكل هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر لتكن ز مركز داير اب وقد خرج منها الى محيطها
ز ا ز ح منهما على استقامة المركز وغير مار به فهو اقصر من ز ا اعني ز ط هذا خلف

يب لا تتماس دايرتان الا على نقطة واحدة والا فلتتماس دايرتا اب جد اما على نقطتي
ب د من داخل ونصل بين مركزيهما وهما ه ز ونخرجه فيمر بنقطتي ب د لما مر ويكون
ه ب اعني ه د اقصر من ز ب اعني ز د هذا خلف واما
على نقطتي ا ب من خارج ونصل ا ب فيقع داخل
احدى الدايرتين وخارج الاخرى هذا خلف والحكم ثابت
وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر لما كان ه
مركز داير اب ز ليس بمركز لها فخرج ج اطول من
ز د ولكن لكون ز مركز داير ج د فهما متساويان هذا خلف وايضا ليكن ح مركز

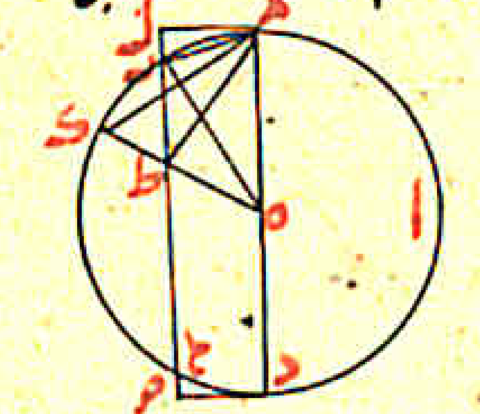
داير

داير ج د من خارج فلو وصلناه ح لمر با و ب معا فاحاط خطان مستقيمان بسطح هذا خلف

يج ابعاد الاوتار المتساوية في الداير الواحدة من مركزها متساوية والاوتار التي ابعادها
منه متساوية فهي متساوية ولتكن الداير اب والوتران المتساويان ج د ه ز والمركز
ح ونخرج من ح عليهما عمودي ح ط ح ك فهما متساويان وذلك لانا اذا وصلنا
ح ج ح د ح ه ح ز كانت الزوايا المتناظرة من مثلثي ح ج د ح ه ز متساوية لتساوي
الاضلاع المتناظرة وكان في مثلثي ح ط ج ح ك ه لتساوي زاويتي ج ه وكون زاويتي
ط ك قائمتين وتساوي ضلعي ح ج ح ه ضلعا ح ط ح ك متساويين
وايضا ليكونا متساويين نقول فوترا ج د ه ز متساويان وذلك
لانا اذا القينا مربعي ح ط ح ك المتساويين من مربعي ح ج ح ه
المتساويين بقي مربعا ج ط ه ك متساويين فهما متساويان وضعفاهما
اعني ج د ه ز متساويان وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
ان كان ج د ه ز متساويين ولم يكن ح ط مساويا لـ ح ك فليكن ح ط اطول ويكون
زاوية ج اعظم من زاوية ه وكذلك زاوية د من زاوية ز فتبقى زاوية ج ح د اصغر
من زاوية ه ح ز والساقان متساويان فيلزم ان يكون قاعدة ج د المساوي لـ ه ز اقصر
منه هذا خلف وايضا يثبت بالخلف عكسه وهو فرض اختلاف ط د ك ز ليلزم اختلاف
مربعيهما مع تساوي مربعي ح ط ح ك فيلزم اختلاف ح د ح ز مع وجوب تساويهما

يد اطول الاوتار في الداير قطرها والاقرب الى المركز اطول من الابعد فلتكن الداير ا
ب والقطر ج د و ه ز اقرب الى المركز من ح ط والمركز ك ونخرج منه عمودي
ك ل ك م فيكون ك ل اقصر ونفصل من ك م مثله وهو ك ن ونخرج من ن
ن س ع موازيا لـ ج د فـ س ع يساوي ه ز ونصل ك س ك ع
ك ح ك ط فمجموع ك س ك ع اعني ج د اطول من س ع اعني
ه ز وايضا في مثلثي س ك ع ح ك ط اضلاع ك س ك ع ك ح ك ط
متساوية وزاوية ع ك س اعظم من زاوية ط ك ح فـ س ع
اعني ه ز اطول من ح ط وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر لتكن الداير اب والقطر ج د والمركز ه و ز ح وتر موازٍ
لـ ج د ونخرج من ج عمودا عليه فلا يمكن ان يقع على ز لانا ان وصلنا ه ز كانت

كانت زاويتا جه ز من مثلث ه جز المتساوي الساقين قائمتين وايضا لكانت كل واحدة من
زاويتي ح ز جه ه زج قايمة ولا ان يقع فيما بين زح جط لان زاوية ط جه حينئذ يكون
قايمة واذا وصلنا ه ط واخرجناه الى ك ووصلنا ب ك كانت زاوية ه ج ك اعني ه ك ج
اكبر من قايمة وه ط ج اصغر من ح ط ج القايمة واكبر من ه ك ج الذي هو اكبر



من قايمة هذا خلف فلا محالة يقع خارجا كـ ل وهكذا من د يقع
على م ويكون ج د اعني ل م اكبر من زح وبمثله يتبين ان زح
اطول مما هو ابعد منه ان كان موازيا له والا رسمنا و ز موازيا لـ ح
ومساويا للابعد المفروض وبالحكم فيه يتبين في الابعد ✿ يه
العمود الخارج من طرف القطر يقع خارج الداير ولا يقع بينه وبين المحيط خط اخر
مستقيم ويكون زاوية نصف الداير اعظم من كل حادة مستقيمة الخطين والتي يحيط
بها المحيط والعمود اصغر ولتكن الداير اب والقطر د ج ولنخرج من د عمودا فان
دخل الداير فلنخرج منها على ا ونصل ه ا فيكون زاويتا ه د ا ه ا د المتساويتان قائمتين
هذا خلف فهو يقع لا محالة خارجا وهو عمود د ز ولا يقع بينه وبين المحيط خط والا
فليقع د ح ونخرج من ه عمود ه ط فلا يسقط على ه د لانه ليس بعمود على د ح ولا يقع عليه صح
في جهة ب والا اجتمع في المثلث الحادث منه ومن د ح ومن القطر قايمة ومنفرجة
فيقع لا محالة في خلاف ا ويكون في مثلث ه ط د زاوية ط اعظم من زاوية د فهو يوتر
ه د اعني ه ك اطول من ه ط هذا خلف فاذن لا زاوية حادة

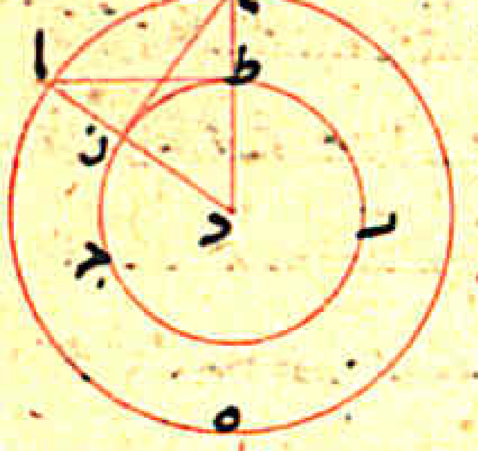


مستقيمة الخطين اعظم من زاوية ا ك د ه ولا اصغر من زاوية
ز د ك او الا لامكن وقوع خط بين العمود والمحيط وقد تبين
مع ذلك ان العمود الخارج من طرف القطر يكون مماسا
للداير وذلك ما اردناه ✿ اقول ـــــ وبوجه اخر
قد مر ان العمود الخارج من النقطة الى الخط هو اقصر الخطوط الخارجة منها اليه
وكل خط يخرج من نقطة ه الى خط د ز يقع خارج الداير لكونه اطول من نصف القطر
فاذن د ز لا يدخل الداير وايضا كل خط وقع بين عمود د ز وقطر د ج اما ان يقع
داخل الداير لان العمود الخارج اليه من ه يكون اقصر من نصف القطر لمثل
ذلك فاذن لا خط يقع بين د ز والمحيط ✿ نريد ان نخرج من نقطة الى داير كو

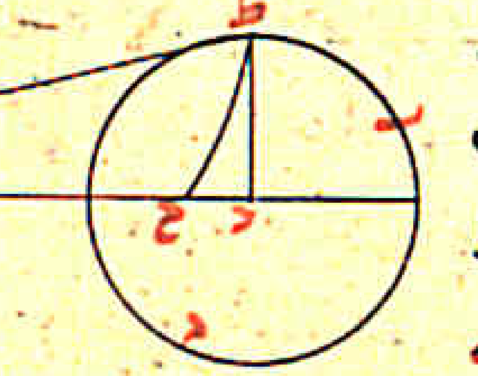
حطا

25

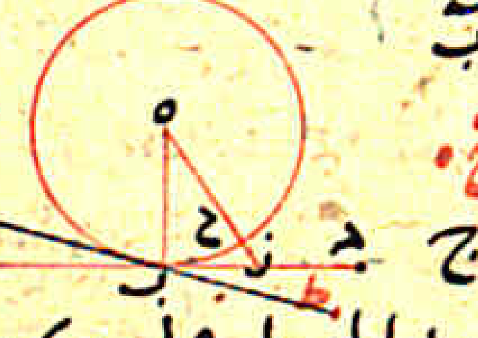
يح حطا مماسا مثلا من نقطة ا الى داير ب ج ولتكن مركزها د ونرسم على د ببعد د ا
داير ا ه ونصل ا د قاطعا لمحيط ب ج على ز ومن ز عمود ز ح على ا د ونصل ح د
قاطعا لمحيط ب د على ط ونصل ا ط فهو مماس لداير ب ج وذلك لان في مثلثي



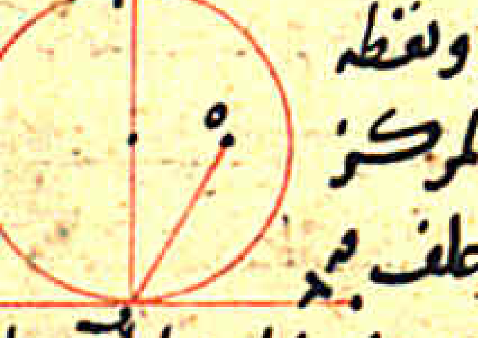
ا ط د ح ز د ضلعي ا د د ط متساويان لضلعي ح د د ز وزاوية د
مشتركة فزاوية ا ط د متساوية لزاوية ح ز د القايمة فهي قايمة
مثلها فا ط العمود على قطر د ب مماس وذلك ما اردناه ✿
اقول ـــــ وبوجه اخر نصل ا د ونخرجه الى ه ونعمل مربعا



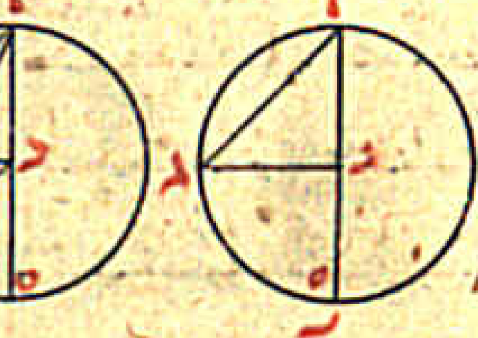
مساويا لسطح ا ه في ا ز ونفصل من ا ه ا ح مثل ضلعه ونرسم
على ا ببعد ا ح داير ح ط ونصل ا ط فهو المماس وذلك لان
ضرب ه ا في ا ز اعني مربع ط ا مع مربع د ز اعني مربع د ط
مساو لمربع د ا فزاوية ا ط د قايمة فا ط مماس ✿ ✿
يز اذا وصل بين المركز ونقطة التماس لخط كان عمودا على الخط المماس ولتكن
الداير ا ب والخط المماس ج د والمركز ه ونقطة التماس ب ونصل ب ه فهو



عمود على ج د والا فليكن العمود ه ز ويكون اقصر من ه ب
اعني ه ح هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ✿
اقول ـــــ وبوجه اخر لو لم يكن ه ب عمودا على ب د فلنخرج ج
من ب على ه ب عمود ب ط ك فهو ايضا مماس وقد وقع بينه وبين المحيط في احدى
يح جهتيه ب ج او ب د هذا خلف ✿ اذا اخرج من نقطة التماس عمود على



الخط المماس فهو يمر بالمركز ولتكن الداير ا ب والخط ج د ونقطة
التماس ب والعمود ب ا وذلك لانه لو لم يمر بالمركز لكان المركز
مثلا نقطة ه ونصل ه ب وكان عمودا وا ب عمود هذا خلف
يط فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ✿ زاوية المركز ضعف زاوية المحيط
اذا كانتا على قوس واحدة مثلا في داير ا ب ج التي مركزها د زاوية ب د ه ضعف



زاوية ب ا ه وكذلك زاوية ه د ج ضعف زاوية
ج ا ه فيحصل زاوية ب د ج ضعف زاوية ب ا ج
وذلك ما اردناه ✿ اقول ـــــ ولهذا



الشكل اختلاف وقوع لان اد تقع اما بين ضلعي اب اجـ كما في الاصل او منطبقاً على
احدهما خارجاً عنهما هكذا والكل مما مر ظاهر وقد استعمل فيه مقدمة تبين
ك في احد شكلي ح آ من المقالة الخامسة ❊ الزوايا الواقعة في قطعة واحدة متساوية
مثلا كزاويتي بـ اد بـ هـ د الواقعتين في قطعة بـ هـ اد من دائرة ابـ
ولنلن المركز ز ونصل زبـ زد فلان زاوية بـ ز د ضعف كل واحدة
من الزاويتين يكونان متساويتين وذلك ما اردناه ❊
اقول هذا اذا كانت القطعة اكبر من نصف الدائرة اما اذا لم يكن كذلك
ولا يتبين الحكم بهذا الوجه اذ لا يكون هناك زاوية مركزية على قوس بـ د
والوجه فيه ان يبين ان زاويتي هـ بـ ا هـ د ا الواقعتين في قطعة هـ بـ د التي هي اكبر
من النصف متساويتان ومقابلتا ح متساويتان فيبقى في مثلثي ا ح بـ هـ د ح
كا زاويتا ا ح بـ هـ ح د متساويتين ❊ كل متقابلتين من زوايا ذي اربعة اضلاع
تقع في دائرة فهما معادلتان لقائمتين مثلا كزاويتي بـ اد بـ جـ د من ذي اربعة اضلاع
ابـ جـ د الواقعة في دائرة ابـ جـ وذلك لانا اذا وصلنا اجـ بـ د كانت زاويتا ا جـ
د بـ جـ ا الواقعتان في قطعة د ا بـ جـ متساويتين وكذلك زاويتا بـ ا جـ د بـ جـ
الواقعتان في قطعة بـ ا د جـ فجميع زاوية د ا بـ يساوي مجموع
زاويتي د بـ جـ بـ د جـ ونجعل زاوية بـ جـ د مشتركة يصير
مجموع زاويتي د ا بـ بـ جـ د المتقابلتين مساوياً لمجموع زوايا
مثلث بـ د جـ المعادلة لقائمتين وذلك ما اردناه ❊
كب لا يمكن ان تقع على خط واحد في جهة واحدة قطعتان متشابهتان احدهما
اعظم من الاخرى والا فلتقع على ابـ قطعتا ا جـ بـ ا د بـ و ا د بـ اعظم ونعلم على
ا جـ بـ نقطة هـ كيف اتفق ونصل ا هـ ونخرجه الى ز ونصل
بـ هـ بـ ز فزاويتا ا هـ بـ ا ز بـ الخارجة والداخلة متساويتان
لتشابه القطعتين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ❊
كج القطع المتشابهة الكائنة على خطوط متساوية مثلا كقطعتي ا هـ بـ جـ ز د المتشابهتين
الكائنتين على ابـ جـ د المتساويين وذلك لانا
اذا توهمنا تطبيق ابـ على جـ د والقطعة على القطعة

وجب ان ينطبق عليه لمساواته والا لوقع مثل قطعة جـ ح د واذن لقام قطعتا جـ ز د جـ ح د
المتشابهتين على جـ د واحديهما اعظم هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
كد نريد ان نتمم دائرة قطعة كقطعة ا د بـ فلننصف خط ابـ على د ونخرج من د على
د ا عمود د جـ ونرسم على ا من ا جـ زاوية جـ ا هـ مثل زاوية ا جـ هـ ونخرج ا هـ جـ د الى
ان يلتقيا على هـ فهـ مركز الدائرة المطلوبة لانا اذا وصلنا بـ هـ كان مساوياً لا هـ
لتساوي ضلعي بـ د د ا وكون د هـ مشتركاً وزاويتي د قائمتين
و ا هـ مساوٍ لجـ هـ لتساوي زاويتي ا جـ هـ جـ ا هـ فهـ التي تخرج منها الى
محيط ا جـ بـ خطوط هـ ا هـ جـ هـ بـ المتساوية مركز له وذلك ما اردناه
اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان ا هـ اما ان تقع خارجاً من القطعة او منطبقاً
على ا د وبحده و د ا او داخلاً في القطعة والاول مورد في الاصل
كه والباقيان هكذا وهما ظاهران ❊ الزوايا المتساوية في الدوائر
المتساوية تقع على قسي متساوية مركزية كانت او محيطية فلتكن
في دائرتي ابـ جـ د هـ ز المتساويتين زاويتا ا د وزاويتا ح ط متساويتين نقول
فقوسا بـ جـ هـ ز متساويتان وذلك لانا اذا وصلنا وتري بـ جـ هـ ز كانا متساويين
لتساوي اضلاع ح بـ ح جـ ط هـ ط ز وزاويتي ح ط
وكانت قطعتا بـ ا جـ هـ د ز المتشابهتين لقائمتين
على خطين متساويين فبقي القوسان من
الدائرتين المتساويتين متساويتين وذلك ما اردناه
كو الزوايا التي تقع على قسي متساوية من دوائر متساوية متساوية مركزية كانت او محيطية
فلتكن قوسا بـ جـ هـ ز من دائرتي ابـ جـ د هـ ز المتساويتين متساويتين وقد وقعت
عليهما زاويتا ح ط المركزيتين نقول فهما متساويتان
والا فلتختلفا ونعمل زاوية هـ ط ك مساوية لزاوية ح
فيكون قوس هـ ك مساوية لقوس بـ جـ اعني لقوس هـ ز
كز هذا خلف فالحكم ثابت ويتبين من ذلك حال المحيطة وذلك ما اردناه ❊ القسي والاوتار
المتساوية متساوية عظيمات كانت او صغريات ولتكن وترا بـ جـ هـ ز في دائرتي
ابـ جـ د هـ ز المتساويتين متساويتين نقول فقوسا بـ ا جـ هـ د ز او قوسا

بـ جـ ه ز متساويان ولكن المركزان ح ط ونصل ح ب ح جـ ط ه ط ز
فزاويتا ح ط من مثلثي ح ب جـ ط ه ز متساويان لتساوي اضلاعهما
النظاير فالقوسان المذكوران متساويان وذلك ما اردناه
اوتار القسي المتساوية من الدواير المتساوية متساوية فليكن قوسا بـ جـ ه ز من دايرتي ا بـ جـ
د ه ز المتساويتين متساويتين فنقول فوترا بـ جـ ه ز متساويان وليكن المركزان ح ط
ونصل باقي اضلاع مثلثي ح بـ جـ ط ه ز المتساوية لتساوي الداير[تين]
وتكون زاويتا ح ط متساويتان لتساوي القوسين فتكون القاعدتان
اعني بـ جـ ه ز متساويتين وذلك ما اردناه والشكل كما تقدم
نريد ان ننصف قوسا كقوس بـ ا جـ فنصل بـ جـ وننصفه على د ونخرج منه عمود د ا فهو
ينصفها على ا وذلك لانا اذا وصلنا وتري بـ ا جـ ا كانا متساويين
لتساوي بـ د د جـ وكون د ا مشتركا وزاويتي د القايمتين
متساويتين وكانت قوساهما اعني قوسي بـ ا جـ ا متساويتين وذلك ما اردناه
كل زاوية في قطعة فهي قايمة ان كانت القطعة نصف داير وحادة ان كانت اعظم
من النصف ومنفرجة ان كانت اصغر وكل زاوية قطعة فهي منفرجة ان كانت القطعة
اعظم من النصف وحادة ان لم تكن اعظم فلتكن قطعة ا د بـ نصف
داير ا بـ جـ والمركز ه ولنعلم عليها د كيف اتفق ونصل د بـ
د ا فنقول فزاوية ا د بـ الواقعة فيها قايمة وذلك لانا اذا وصلنا
د ه كانت زاوية ا ه د الخارجة من مثلث ه د بـ مثلي زاوية ه د بـ
لتساوي ضلعي ه د ه بـ وزاوية بـ ه د مثلي زاوية ه د ا لذلك ايضا
فجميع زاويتي ا ه د بـ ه د المعادلتين لقايمتين مثلي جميع زاوية ا د بـ فهي قايمة
وبوجه اخر لما كانت زاويتا بـ د من مثلث ه د بـ متساويتين وزاويتا د ا من
مثلث ه د ا متساويتين كان جميع زاويتي بـ ا من مثلث ا د بـ مساويا لجميع زاوية ا د بـ
فهي لكونها نصف زوايا المثلث قايمة وبوجه اخر نخرج بـ د الى ح فزاوية ا د ح
تساوي زاويتي ا د بـ المتساوية لجميع زاويتي د ا بـ د بـ ا لما مر فا د عمود على بـ ح وايضا
قطعة ا بـ جـ د اعظم من النصف والواقعة فيها زاوية ا بـ د او ما يساويها وهي حادة
وايضا فلنعلم على قوس ا د نقطة ز كيف اتفق ونصل ا ز د ز فزاوية ا ز د من ذي اربعة

اضلاع

اضلاع ا ز د بـ الواقعة في الداير هي تمام معادلتها التي هي زاوية بـ الحادة من قايمتين
منفرجة وهي الواقعة في قطعة ا ز د بـ التي هي اصغر من النصف وايضا زاوية ا د الخط و د جـ
القوس التي هي زاوية قطعة اكبر من النصف منفرجة لكونها اكبر من زاوية ا د بـ القايمة
وزاوية ا د الخط و د ز القوس التي هي زاوية قطعة ليست اكبر من النصف حادة لكونها
اصغر من زاوية ا د ح القايمة وذلك ما اردناه اقول وبالعكس اذا كانت زاوية
د من مثلث ا بـ د قايمة ورسمنا على ا بـ نصف داير مر بنقطة د والا لاخرجنا ا د الى
المحيط ووصلناه وبين بـ فكانت الخارجة والداخلة من المثلث الحادث قايمتين هذا خلف
وهذا العكس مما يستعمل كثيرا وفي هذا الشكل ايضا استعملت مقدمة بينت في الشكل
الاول من المقالة الخامسة اذا خرج من نقطة مماس الخط المماس للداير خط يفصل
الداير الى قطعتين فالزاويتان الحادثتان عن جنبتيه تساويان اللتان تقعان في القطعتين
على التبادل مثلا خرج من نقطة بـ من خط د ه المماس لداير ا بـ جـ عليها خط بـ ز
وفصل الداير الى قطعتي ز ا بـ ز ط بـ فزاوية ز بـ د مساوية للتي تقع في قطعة ز ا بـ
وزاوية ز بـ ه للتي تقع في قطعة ز ط بـ وذلك لانا اذا وصلنا بين بـ و ح المركز
واخرجناه الى ا ووصلنا ا ز كانت كل واحدة من زاويتي ا ز بـ ا بـ د قايمة وكل واحدة
من زاويتي ز ا بـ الواقعة في القطعة و ز بـ د تمام زاوية ز بـ ا القايمة فهما متساويتان
ولنعلم ط في قطعة ز ط بـ كيف اتفق ونصل ط ز ط بـ
فزاوية ز ط بـ الواقعة فيها تمام زاوية ز ا بـ اعني زاوية ز بـ د
لقايمتين فهي مساوية لزاوية ز بـ ه لانها ايضا تمام زاوية
ز بـ د لقايمتين وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
نخرج من ز ز جـ موازيا لـ د ه ونصل جـ بـ بـ ح الى ك فيكون بـ ك
العمود على د ه عمود ز جـ ومنصف اياه لكونه مارا بـ ح
المركز وان ز ك ك جـ متساويان و بـ ك العمود
مشترك فيكون زاويتا بـ ز جـ بـ جـ ز متساويتين وزاوية بـ ز جـ
معادلة لزاوية ز بـ د فزاوية ز جـ بـ الواقعة في القطعة
مساوية لزاوية ز بـ د نريد ان نعمل على خط بحد ونحو قطعة تقبل زاوية مفروضة
مثل ه ولكن الخط ا بـ والزاوية جـ د ه فلنرسم على ا من الخط زاوية تساويها وهي زاوية

بـ آز ومن آ عمودا على زآ وهو آح وعلى بـ من خط آب زاويه ابـح مثل زاويه بـ آح
ونخرج آح بـح الى ان يلتقيا على ح لتكون كل واحده من الزاويتين اقل من قايمه ونرسم
على مركز ح وبعد ح آ داير ابـ فقطعه اطـبـ هي المطلوبه
لان زآ العمود على آح مماس وقد خرج من نقطة مماسته ابـ
فصل الداير الى قطعتين احدهما اطـبـ القابله لزاويه بـ آز
اعني زاويه جـ دهـ وذلك ما اردناه ؞ اقول
ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان الزاويه ان كانت منفرجه وقع
عمود آح فيما بين آز ابـ كما في الاصل وان كانت حاده
وقع خارجاً عنهما وان كانت قايمه انطبق على ابـ هكذا والغرض ظاهر

كب نريد ان نفصل من داير قطعه تقبل زاويةً مفروضه ولتكن الداير ابـجـ والزاويه دهـز فنعلم
على الدايره جـ ونخرج طـجـح المماس ونرسم على جـ من حجـ زاويه
حجـبـ مثل زاويه دهـز ونخط جـبـ فصل من الداير قطعه بـ آجـ
القابله لزاويه بـجـح اعني زاويه دهـز وذلك ما اردناه ؞
اقول وبوجهٍ اخر لتكن المركز ح فان كانت الزاويه قايمه اخرجنا منه قطراً ينفصل
الداير الى نصفين يقبل كل واحد منهما الزاويه وان لم يكن قايمه اخرجنا هـز الى ط فتكون
احدى زاويتي دهـز دهـط حاده ولتكن دهـز ونرسم على هـ من هـز زاويه زهـك مثلها
ونفصل هـد هـك متساويين ونصل دك ونخرج ح جـ ليلتقي
على جـ منه زاويه حجـبـ مثل زاويه هـدك ونصل حبـ فتكون
زاويه حبـجـ المساويه لحجـبـ مثل زاويه هـكد المساويه له دك
وتبقى مركزيه جـحبـ مثل زاويه كهـد وهي ضعف كل محيطيه تقع في
قطعه في قطعه جـابـ فاذن هي القطعه القابله لزاويه دهـز وتمامها يقبل زاويه دهـط

كج كل وترين يتقاطعان في داير فالسطح الذي يحيط به قسما احدهما يساوي السطح الذي
يحيط به قسما الاخر ولتكن الداير ابـ والوتران اجـ بـد وقد تقاطعا على هـ فسطح اهـ
في هـجـ يساوي سطح بـهـ في هـد ويختلف وقوع هذا الشكل لان الوترين يكونان اما قطرين
او احدهما فقط قطرا او لا واحد منهما بقطر والثاني لا يخلوا اما ان يتقاطعا على قوايم
او على غير قوايم والثالث لا يخلوا اما ان ينصف احدهما الاخر او لا ينصف وهذه

خمسة والجملة ٥ اما الاول ظاهر واما في الثاني وهو الذي يكون احدهما قطراً والتقاطع على قوايم
ولتكن المركز ز والقطر منهما اجـ ونصل زد فلان سطح اهـ في هـجـ مع مربع
زهـ يساوي مربع زجـ اعني زد اعني مربعي زهـ هـد ونسقط مربع زهـ المشترك
تبقى سطح اهـ في هـجـ مساويا لمربع هـد اعني ضرب بـهـ في هـد ؞ واما في
الثالث وهو الذي اجـ فيه ايضا قطر والتقاطع على غير قوايم ونخرج من
ز عمود زط على بـد فلان سطح اهـ في هـجـ مع مربع زهـ اعني مربعي زط
طهـ يساوي مربع زجـ اعني زد اعني مربعي زط طد فاذا اسقطنا مربع زط
المشترك تبقى سطح اهـ في هـجـ مع مربع هـط يساوي مربع طد وايضا سطح
بـهـ في هـد مع مربع طهـ يساوي مربع طد فنسقط مربع طهـ تبقى سطح
اهـ في هـجـ مساويا لسطح بـهـ في هـد واما الرابع وهو الذي لا واحد منهما بقطر
فيه واحدهما وهو اجـ ينصف الاخر ونخرج من ز عمود زح على اجـ ونصل زجـ وننطبق
فيه زط على زهـ فلان سطح اهـ في هـجـ مع مربع هـح يساوي مربع حجـ ونجعل مربع زح مشتركا   حهـ
فيصير سطح اهـ في هـجـ مع مربعي حهـ زح اعني مربع زهـ مساويا لمربعي
حجـ زح اعني مربع زجـ بل مربع زد اعني مربع زهـ هـد ونسقط مربع زهـ
المشترك فتبقى سطح اهـ في هـجـ مساويا لمربع هـد اعني سطح بـهـ في هـد
واما في الخامس وهو الذي لا واحد فيه منهما بقطر ولا منصف للاخر ولنسم الخطوط ونقع عمودا
زح زط اما على احدى جنبتي زهـ او على جنبتيه فلان سطح اهـ في هـجـ مع مربع حهـ يساوي
مربع حجـ ونجعل مربع حز مشتركا فيصير سطح اهـ في هـجـ مع مربعي حهـ هـز اعني مربع
زهـ مساويا لمربعي حجـ حز اعني مربع زجـ وايضا سطح بـهـ في هـد مع مربع طهـ يساوي
يساوي مربع طد ونجعل مربع طز مشتركا
فيصير سطح بـهـ في هـد مع مربعي طهـ طز
اعني مربع زهـ مساويا لمربعي طد طز
اعني مربع زد بل مربع زجـ ونسقط مربع
زهـ المشترك فتبقى سطح اهـ في هـجـ مساويا
لسطح بـهـ في هـد وذلك ما اردناه ؞ واورد الحجاج هذه الاختلافات واقتصرنا على الاخير

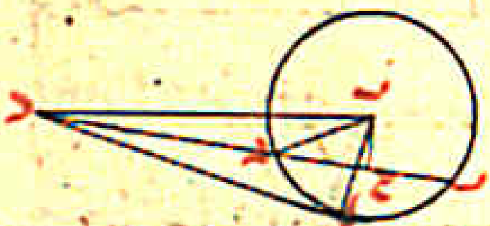
كد كل خطين يخرجان من نقطة خارجه من داير اليها فيقطعها احدهما ويماسها الاخر فان

سطح جميع القاطع فيما وقع منه خارجا يساوي مربع المماس ولكن الداير اب ج والنقطة د والخط
القاطع د ج ب والمماس د ا فسطح ب د في د ج يساوي مربع د ا ويختلف وقوع هذا الشكل
لان القاطع اما ان يسامت المركز او لا يسامته ولا يخلوا اما ان لا يقع بينه وبين المماس او يقع
فان سامت المركز ولكن المركز ه ونصل ا ه فلان سطح ب د في د ج
مع مربع ه ج يساوي مربع ه د اعني مربعي د ا ا ه بل مربعي د ا ه ج
واذا اسقطنا مربع ه ج المشترك بقي سطح ب د في د ج مساويا لمربع د ا
واما ان لم يسامت ونصل ه د ه ج ومن ه على ب د عمود ه ز فلان سطح ب ج في ج د مع
مربع ز ج يساوي مربع ز د واذا احملنا مربع ز ه مشتركا صار سطح ب د في د ج مع مربعي
ز ج ز ه اعني مربع ه ج مساويا لمربعي ز د ز ه اعني مربع ه د بل
مربعي ه ا د ا اعني مربعي ه ج د ا واذا اسقطنا مربع ه ج المشترك
بقي سطح ب د في د ج مساويا لمربع د ا وذلك ما اردناه

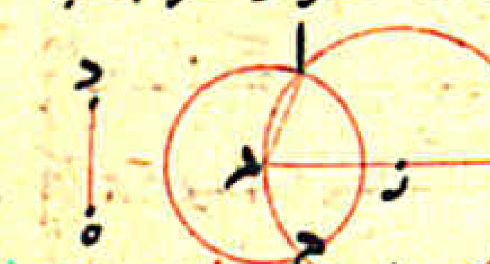
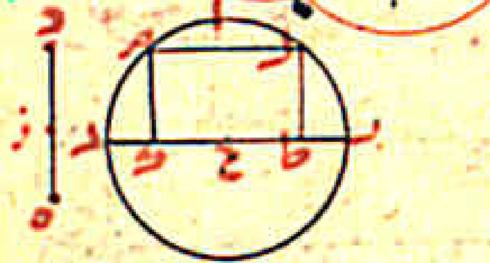
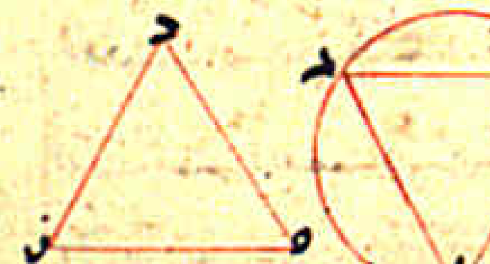
وانتصر ثابت من هذه الاشكال على الاخير اقول وتبين من
هذا ان كل خطين يخرجان من نقطة ويماسان دايرة فيحيطها عن
جنبيها فهما متساويان ويمكن ان يجمع هذا الشكل والذي قبله
في قول واحد وهو ان يقال اذا خرج من نقطة خطان متساميان
الى ما يحاذيهما من جانبي محيط داير وخطان اخران مثلهما وغير متساميين اما هما
فسطح احد الاولين في الاخر يساوي سطح احد الاخرين في الاخر وفص البرهان عليه
اذا خرج خطان من نقطة خارجة من داير اليها قاطعا احدهما اياها ومنتهيا الاخر
اليها غير قاطع وكان سطح جميع القاطع فيما وقع منه خارجا مساويا لمربع المنتهي
كان المسمى مماسا للداير وليكن الداير اب ج والنقطة د والقاطع د ج ب والمنتهي
د ا ونخرج من د د ه مماسا لها ونصل بين ز المركز وبين د ه
فلان سطح ب د في د ج مساويا لمربع د ا بالفرض ولمربع
د ه لما مر يكون د ا ه د متساويان وكان ز ا ز ه متساويين
و ز د مشتركا فزاوية د ا ز تساوي زاوية د ه ز القايمة فهي قايمة
و د ا العمود على ز ا مماس وذلك ما اردناه

اقول وهذا الشكل ليس في نسخ الحجاج وهو مما زاده ثابت ادوقعه عاشر

المقالة

المقالة الرابعة اليه حاجة وله وجه اخر ولنعد الداير والخطين ونصل ز د ز ج ومن
ز على ب د عمود ز ح فلان سطح ب د في د ج مع مربع ج ح يساوي مربع ح د
واذا احملنا مربع ح ز مشتركا صار سطح ب د في د ج مع مربعي

ج ح ح ز اعني مربع ز ج بل مربع ز ا مساويا لمربعي د ح ح ز
اعني مربع ز د ولكن سطح ب د في د ج يساوي مربع د ا فمربعا
د ا ز ا يساويان مربع ز د فزاوية ز ا د قايمة فد ا مماس واختلاف الوقوع على ما سبق في
المتقدم تمت المقالة الثالثة

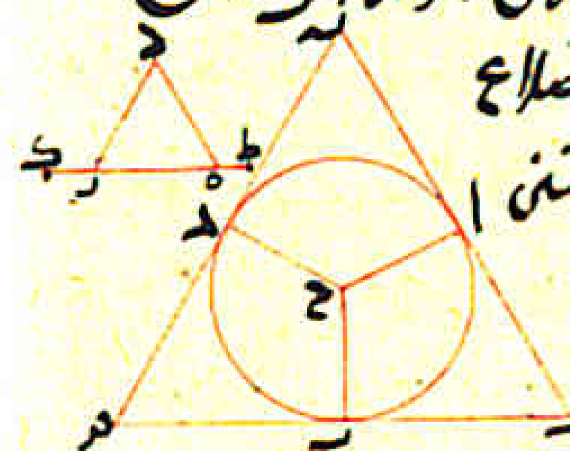
المقالة الرابعة

ست عشر شكلا صدر اذا احاط شكل بشكل بحيث يماس
زوايا المحاط اضلاع المحيط يسمى المحاط الى المحيط بانه فيه والمحيط الى المحاط بانه
عليه الاشكال نريد ان نرسم في داير وترا مثل خط مفروض ا
ليس اطول من قطرها مثلا في داير اب ج مثل خط د ه فنخرج لها قطرا وهو ب ج

ونفصل منه ج ز مثل د ه ونرسم على ج ه وبعد ج ز داير
ا ز ح ونصل ج ا فهو الوتر اذ هو مساو لج ز اعني د ه
وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر

ننصف د ه على ز وليكن المركز ح ونفصل من جانبيه
من قطر ب ج ح ط ح ك مثل نصف د ه ونخرج من ط ك
عمودي ط ل ك م ونصل ل م فهو الوتر اذ هو مساو لط ك اعني د ه
ب نريد ان نعمل في داير مثلثا يساوي زواياه زوايا مثلث مفروض وليكن الداير اب ج
والمثلث المفروض د ه ز فنرسم ح ط مماسا للداير على ا وعلى ا منه زاوية ح ا ب مثل زاوية
ه وزاوية ط ا ج مثل زاوية ز ونصل ب ج فمثلث اب ج هو المطلوب لان زاوية ا ج ب منه
تساوي زاوية ب ا ح اعني زاوية ه وزاوية اب ج تساوي

زاوية ج ا ط اعني زاوية ز ويبقى زاوية ب ا ج مساوية لزاوية

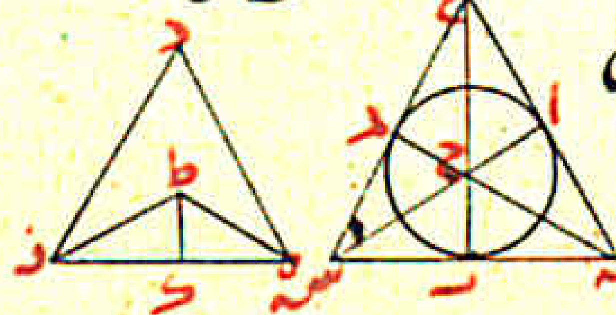
د وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
ننصف ضلعي زاوية د الحادة وهما د ه د ز على ح ط

ونخرج منهما عمودين يلتقيان على ك ونصل ك د ك ه
ك ز فهي متساوية وليكن ك المركز ونخرج ك ا كيف

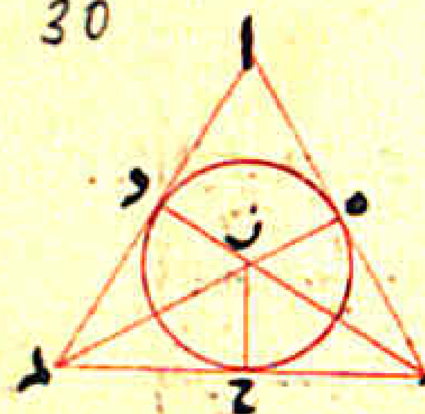
الفق وعلى ك زاوية اكب كزاوية دكه وزاوية اكج كزاوية دكز وبقي زاوية بكج كزاوية هكز ونصل اب اج بج فيحصل المثلث المطلوب وبين ان زاوية كاب التي هي نصف تمام زاوية اكب من قايمتين مساوية لزاوية كدح التي هي ايضا نصف تمام زاوية دكه اعني اكب من قايمتين وكذلك في سايرها فتبين الحكم ن.غ. نريد ان نعمل على داير مثلثا تساوي زواياه زوايا مثلث مفروض وليكن الداير ابج والمثلث دهز ونخرج هز الى ط وك ولكن المركز ح ونخرج حب لنف الافق وعلى ح منه زاوية بحا مثل دهط وزاوية بحج مثل زاوية دزك ونخرج من ب ا ج خطوطا مماسة للداير الى ان تتلاقى على ل م ن فمثلث ل م ن هو المطلوب وذلك لان زوايا كل ذي اربعة اضلاع تعادل اربع قوايم فاذا القينا من زوايا ذي اربعة اضلاع ال ب ح زاويتي ا ب القايمتين بقي زاويتا ل ح معادلتين لقايمتين كزاويتي دهط دهز وكانت زاوية ح مثل زاوية دهط فبقي زاوية دهز مثل زاوية ل وبمثله تبين ان زاوية دزه مثل زاوية م وبقي زاويتا د ن متساويتين وذلك ما اردناه ن.غ. اقول



وبوجه اخر نصف زاويتي هز بخطين يلتقيان على ط داخل المثلث والا لاحاط خطان بسطح ونخرج منه على هز عمود طك ونخرج حب لنف ونقع ونعمل على نقطة ح منه زاوية بحل كزاوية كطه ونخرج من ب خطا مماسا للداير ونخرجه ونخرج حل الى ان يلتقيا على ل فزاوية بلح مثل زاوية كهط ونعمل على ح زاوية لحس مثل زاوية هطز ونخرج لب الى ان يلتقي حس على س فزاوية بسح مثل زاوية زطك ونخرج من ل س خطين مماسين الداير على ا ج ويلتقيان على ع فمثلث ل س ع هو المطلوب ونصل ح ا ح ج فيساوي ح ا ح ب واستال ح ل وكون زاويتي حال حبل قايمتين يكون زاويتا لحا بلح متساويتين وجميع زاوية ابل مساوية لزاوية دهز وبمثله تبين ان زاوية جسب مساوية لزاوية دزه فبقي زاويتا د ع متساويتين ن.غ. نريد ان نعمل في مثلث داير مثلا في مثلث ابج نصف زاويتي ب ج بخطين يلتقيان على ز ومن ز اعمدة زد زه زح على الاضلاع فهي متساوية لتساوي زاويتي زبه دبح في مثلثي

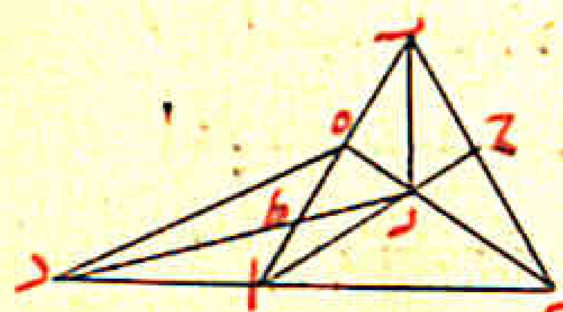


زه ب



زه ب زح بـ وكون زاويتي ه ح قايمتين وضلع ب ز مشتركا وكذلك في مثلثي زح ج زد ج فاذن اذا جعلنا ز مركزا ورسمنا ببعد احد الاعمدة داير ده ح عملنا ما اردنا . اقول وينبغي ان نبين ان الاعمدة الخارجة من ز على اضلاع مثلث ابج تقع داخل المثلث لا خارجا ولا على نقطة الزوايا فلتكن زاوية ا اولا حادة اقول فعمود زد لا يمكن ان تقع ج ا خارجا مما يلي ا لان ذلك يكون بعد ان تقطع ضلع ب ا على ط وحينئذ يجتمع في مثلث قايمة د ومنفرجة طاد

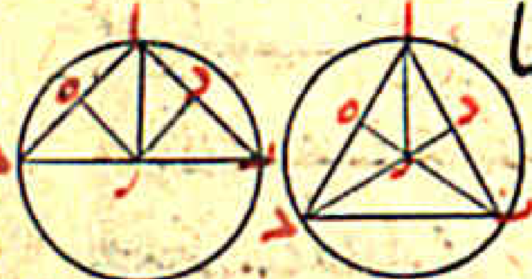
طاد ا م



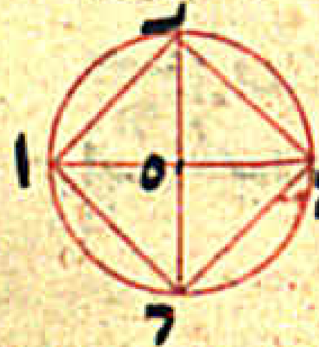
هذا خلف ولا ايضا ان تقع على نقطة ا والا لكانت زاوية زاج القايمة اصغر من زاوية باج الحادة هذا خلف ثم لتكن منفرجة ولنفرض العمود اولا خارجا ونخرج من ز على ضلعي اب بج عمودي زه زح فيقعان داخل مثلثي بزط بزج لكون زوايا ما عدتهما حادة ويكون كل واحد من زد زه مساويا لزح لتساوي مثلثي دزج حزج ومثلثي حزب هزب ونصل ده فتساوي زاويتا زده الحادة وزهد المنفرجة هذا خلف وايضا لتكن العمود واقعا على ا فتساوي زاره وزاوية زها قايمة فيكون زاوية زاه ايضا قايمة وهما في مثلث واحد هذا خلف وعلى هذا القياس في ساير الزوايا فاذن الاعمدة تقع على الاضلاع من داخل فيما بين الزوايا وهو المطلوب

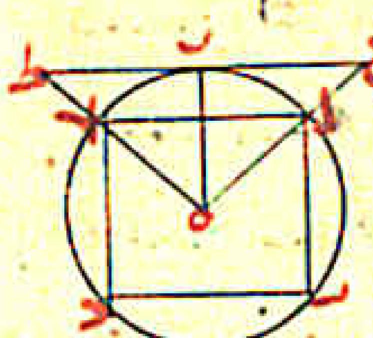
٥٠ نريد ان نعمل على مثلث داير مثلا على مثلث ابج نصف ضلعي اب اج على د ه ونخرج منهما عمودي دز هز ملاقيين على ز ونصل زا زب زج فهي متساوية لتساوي دب دا واستراك دز وكون زاويتي د قايمتين وكذلك في مثلثي ازه جزه واذا جعلنا ز مركزا ورسمنا ببعد احد الخطوط الثلثة داير ابج عملنا ما اردناه ن.غ. اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان ملاقي العمودين على ز تكون اما خارج المثلث كما رسم في الاصل وذلك يكون عند كون زاوية باج منفرجة واما داخله وذلك عند كونها حادة واما على ضلع بج عند كونها قايمة هكذا

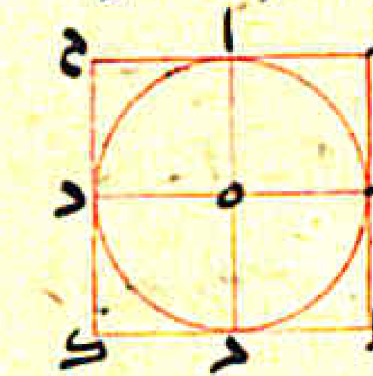


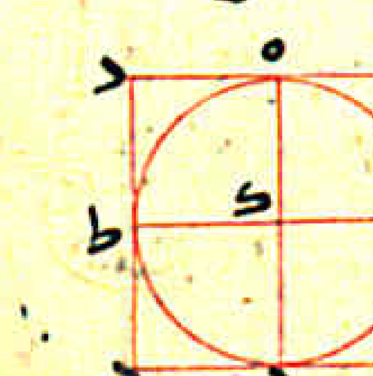


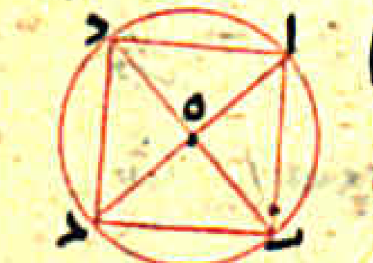
و ن.غ. نريد ان نعمل في داير مربعا مثلا في داير ابجد ولكن المركز ه فنرسم فيها قطري اج بد متقاطعين على قوايم ونصل اب بج جد دا فيتم المربع وذلك لانها متساوية لتساوي الاضلاع والزوايا المحيطة بها والزوايا قوايم لكون كل واحدة مساوية لنصف قايمة وذلك ما اردناه ن.غ. اقول وبوجه اخر



نصل ه ز وتخرج من ز خط زح ط المماس ونجعل كل واحد من زح زط مثل زه ونصل ه ح ه ط فيكون كل واحد من زاويتي ح ط نصف قائمة وزاوية ح ه ط

قائمة ونصل اجـ فيكون قوس ا ز جـ ربعاً ونرسم ونتم ا ب د جـ مثل اجـ ونصل ب د الباقي فيتم المربع وانما تساوي الاضلاع لانها اوتار الارباع ويكون الزوايا قائمة لوقوع كل واحدة منها في نصف الدائرة ∴

ز نريد ان نعمل على دائرة مربعاً مثلا على دائرة ا ب جـ د فنرسم فيها قطري اجـ ب د متقاطعين على قوائم عند ه المركز ونخرج من اطرافهما خطوطاً مماسة للدائرة متلاقية على زح طك فهو المربع وذلك لان سطح زه متوازي الاضلاع لكون

زوايا ا ه ب فيه قوائم فالزوايا لان زاوية ز ايضا قائمة وهو مربع لتساوي ه ا ه ب وكذلك السطوح الثلثة الباقية فجميع سطح زك ايضا مربع وذلك ما اردناه ∴ اقول وبوجه اخر نخرج ه ا كيف اتفق ومن ا ازح المماس ونجعل كل واحد من از اح مثل ا ه ومن زح عمودي زط حك مساويين لزح ونصل طك فزك مربع ويبين ان زط مماس الدائرة بان نخرج عمود ه ب اليه فيكون مساوياً لاز اعني ا ه نصف القطر وكذلك ان حك ايضا مماسها وان طك ايضا مماسها بان نخرج اليه عمود ه د فيكون مساوياً لـ ب ط المساوي لنصف القطر ∴

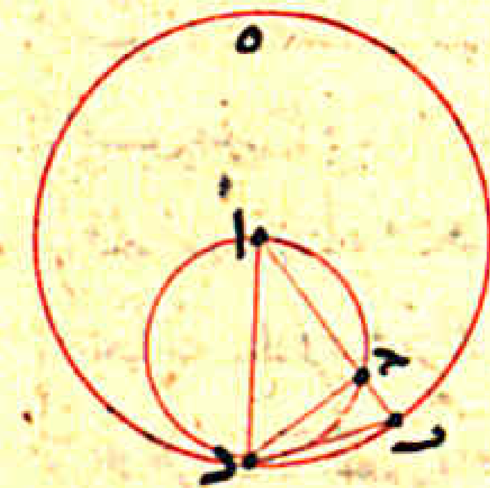
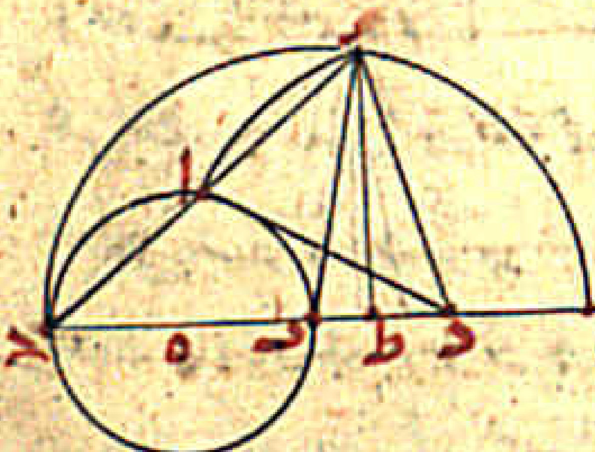
ح نريد ان نعمل في مربع دائرة مثلاً في مربع ا ب جـ د فننصف ا ب ا د على ه ز ونخرج منهما عمودي ه ح زط متقاطعين على ك فينقسم المربع باربعة سطوح متوازية الاضلاع متساوية لتساوي الانصاف والاضلاع المتقابلة فتكون خطوط ك ه ك ز ك ح ك ط الاربعة متساوية واذا رسمنا

على ك ببعد احدها دائرة ه ز ح ط فقد عملنا ما اردناه ∴ اقول وبوجه اخر نخرج القطرين اولاً فينقسم المربع باربع مثلثات متساويات ونخرج من نقطة التقاطع اعمدة على الاضلاع ويبين تساويها ثم نرسم الدائرة ∴

ط نريد ان نعمل على مربع دائرة مثلاً على مربع ا ب جـ د فنخرج قطري اجـ ب د متقاطعين على ه ويبين تساوي ه ا ه ب ه جـ ه د الاربعة لتساوي اضلاع المربع والزوايا المنقسمة التي عند ا ب جـ د فان كل واحدة منها

نصف قائمة ونرسم على ه ببعد احد الخطوط الاربعة دائرة ا ب جـ د وذلك ما اردناه ∴

نريد

سرد

31

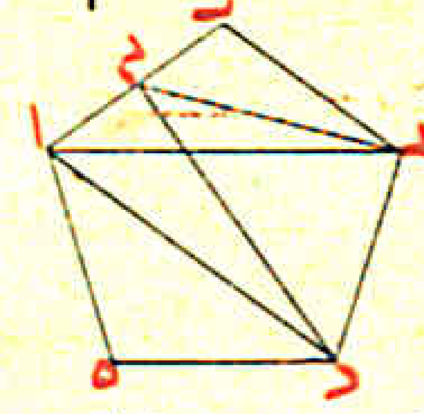
ي نريد ان نعمل مثلثاً متساوي الساقين يكون كل واحدة من زاويتي قاعدته مثلي زاويته الثالثة فليكن ا ب خطاً محدوداً ونقسمه على جـ بحيث يكون سطح ا ب في ب جـ مثل مربع اجـ ونرسم على ا ببعد ا ب دائرة ب ه د ونرسم ونتر ب د مثل اجـ ونصل ا د فيكون مثلث ا ب د هو المطلوب ونصل جـ د ونعمل على مثلث ا جـ د دائرة ا جـ د فـ ا د خطان خرجا من ب الى دائرة ا جـ د قطعها احدهما وانتهى اليها الاخر وكان سطح ا ب في ب جـ مثل مربع ب د فـ ب د مماس لدائرة ا جـ د وقد خرج من نقطة التماس د جـ قاطعاً للدائرة فزاوية جـ د ب مثل زاوية ب د جـ ونجعل زاوية جـ د ا مشتركة فزاوية ب د ا

اعني زاوية ب مثل زاويتي جـ د ا جـ ا د اعني زاوية ب جـ د الخارجة فـ ب د اعني اجـ مساوٍ لـ جـ د ونقول زاوية ا من مثلث ا ب د مساوية لزاوية جـ د ب من مثلث جـ د ب وزاوية ب مشتركة فتبقى زاوية ا د ب اعني زاوية ب مساوية لزاوية د جـ ب فيكون ب د اعني اجـ مساوياً لـ جـ د وبالجملة فزاوية ا مساوية لزاوية جـ د ا وهاتان مساوية لزاوية جـ د ب وكل واحدة من زاويتي ا ب د ا د ب مثلي زاوية ا وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نرسم دائرة ا ب جـ بأي بعد شئنا على مركز ه ونعلم ا كيف كان ونخرج منه خط ا د مماساً للدائرة ونجعله مثل قطر الدائرة ونصل د ب ه جـ ونرسم على ب ببعد ب جـ نصف دائرة جـ ز ح فتقع ح خارجاً من د لان ب ح يساوي ب جـ اعني ا د الذي هو اطول من د ب ونخرج جـ د الى ح ونرسم على مركز د وببعد د ا قوس ا ز فتقطع قوس جـ ز ح على ز لكون د ا اعني ح ب اطول من ح د ونصل ز جـ ز ب ز د ويساوي ز د د ا لتساوي ب جـ د ا ونخرج من ز عمود ز ط على ح جـ فننصف به د ب ولكون زاوية ز ط جـ قائمة يكون زاوية ز جـ منفرجة ومربع ز جـ يساوي مربعي ز ب ب جـ وضعف سطح جـ ب في ب ط اعني سطح جـ ب في ب د لكن

مربع ب جـ مع سطح جـ ب في ب د يساوي سطح د جـ في جـ ب ومربع ز ب اعني د ا يساوي سطح جـ د في د ب وسطحا د جـ في جـ ب وجـ د في د ب يساويان مربع جـ د فمربعا ز جـ د جـ متساويان فهما متساويان

وزاويا بدر د بدز متساويان وزاوية بدز اعني زبد مساوية لزاويتي ب بدر
بر بد المتساويين فاذن كل واحدة من زاويتي بدر بدز من مثلث بدز المساوي
الساقين تساوي مثلي زاويتي بد وهو المطلوب وهذا المثلث يعرف بمثلث المخمس

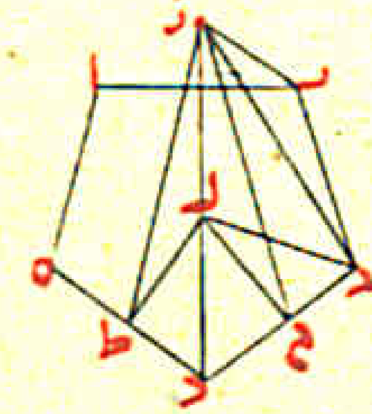
نريد ان نعمل في دايرة مخمسا ونعني بالمخمس والمسدس وامثالهما متساوي الاضلاع والزوايا
مثلا في دايرة ابج نعمل مثلث مخمس وهو دهز وفي دايرة ابج مثلثا يساوي زواياه
زوايا مثلث دهز وهو مثلث ابج وننصف زاويتي ابج اجب
بخطي بح جط ونصل اح حج اط طب فسطوح اطب دح
مخمس وذلك لان زوايا با اجا ابح حبج اجط طجب
المخمس متساوية وقسيها متساوية فاضلاع المخمس متساوية وكل
زاوية من زواياه وقعت على ثلث من القسي الخمس المتساوية فالزوايا
ايضا متساوية وذلك ما اردناه ﻫ اقول وبوجه اخر لنلن المركز
ز ونخرج زا الى العق وعلى ز منه زاوية ازب مثل احدى زاويتي قاعدة مثلث المخمس
وعلى ز من بز زاوية بزج مثلها وعلى ز من زج زاوية جزد مثلها وعلى ز من زد
زاوية دزه مثلها وان زوايا المثلث قايمان وزاوية الراس
خمسا قايمة يكون تلك الزاوية اربعة اخماس قايمة واربع منها تلك
قوايم وخمس فبقي زاوية ازه ايضا اربعة اخماس قايمة ويكون
الزوايا الخمس متساوية ولذلك قسيها واوتارها فاذن اذا
وصلنا اوتار ابجده كان مخمسا متساوي الاضلاع ومتساوي الزوايا لتساوي
زوايا المثلثات ﻫ نريد ان نعمل على دايرة مخمسا فنرسم فيها مخمس ابجده
ونخرج من نقط الزوايا الخمس خطوطا خمسا مماسة للدايرة متلاقية على نقط
زحطكل فيحصل المخمس ولنلن المركز م ونصل بينها وبين هذه النقط
العشر اعني زوايا المخمسين فلان زد زه الخارجين من ز المماسين للدايرة
عن جنبيه متساويان لما مر وزم مشترك مد مه متساويان يكون زوايا
مثلثي دمز زمه النظاير متساوية وكل واحدة من زاويتي دمز زمه
نصف زاوية دمه وهي مساوية لزاوية دمه لتساوي قوسي جد ده
وكذلك يبين ان مثلثي دمح هم متساويا الزوايا النظاير وان زاوية
دمح

دمح نصف زاوية دمه فهي مساوية لزاوية دمز وزاويتا د قايمتان وضلع مد مشترك
فمثلثا مدز مدح متساويا الاضلاع والزوايا النظاير وهكذا
الى ان يبين ان المثلثات العشرة متساوية الاضلاع والزوايا
النظاير فالقواعد العشرة متساوية وكل اثنين منها ضلع من
اضلاع المخمس فاضلاع المخمس متساوية وايضا الزوايا
العشر التي يتالف من كل اثنين منها زاوية من زوايا المخمس
متساوية فزوايا المخمس متساوية وذلك ما اردناه ﻫ
اقول وبوجه اخر نخرج مز الى العق ومن ا ازح المماس ونجعل على امز زاويتي
امز امح مثل زاوية راس المخمس ونخرج مز مح الى ان يلتقيا زح على زح فزاوية
زمح خمس اربع قوايم كما مر ونجعل زوايا حمط طمك كمل لمز مثلها
فينقسم الدائرة بخمسة اقسام متساوية ونجعل الاضلاع مماسة لها ونصل
ونصل حط طك كل لز فيكون المثلثات الخمس متساوية
الاضلاع والزوايا النظاير والمجموع مخمس متساوي الاضلاع
والزوايا ثم نخرج اعمدة مب مج مد مه ويبين انها مساوية
لما نصف القطر ويبين ان اضلاع المخمس مماسة للدايرة
نريد ان نعمل في مخمس دايرة مثلا في مخمس ابجده فننصف زاويتي بجد بخطين يلتقيان
على ز ونخرج من ز اعمدة زح زط زك زل زم على الاضلاع وهي متساوية لانا اذا
وصلنا زب زا زه كان في مثلثي زبج زجد ضلعا بج جد متساويين لضلعي بج
جد ولذلك زاويتا ج منهما فيكون زاويتا بجز جدز متساويتين كل واحدة نصف
زاوية المخمس ويبقى زاوية زبا نصفا اخر ويكون ضلعا دز بز متساويين وبمثله
يبين ان ساير الزوايا انصاف زوايا المخمس والخطوط المنصفة متساوية فيتبين ان
المثلثات الخمسة التي قواعدها اضلاع المخمس متساوية الاضلاع
والزوايا النظاير ثم من تساوي زاويتي بج ولون زاويتي ح م
قايمتين واشتراك زج يبين تساوي عمودي زح زم الى
ساير الاعمدة فاذا رسمنا على ز بعد احد الاعمدة دايرة
حطكلم عملنا ما اردناه ﻫ اقول

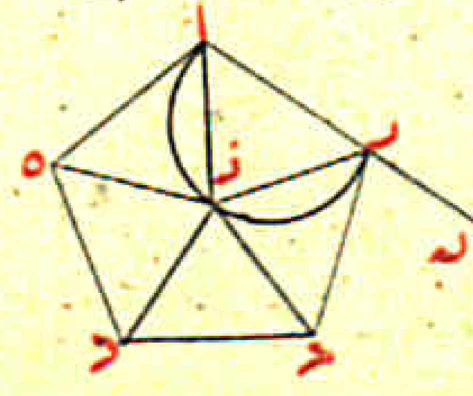
وبهذا تبين ان الخطين المنصفين لزاويتي ب د اما يلتقيان داخل المخمس وذلك لانك
ان بز اذا اخرج لم يمكن ان يخرج من المخمس على ضلع ب ا والا فليخرج على ح ونصل
د ح د ح ولان في مثلثي د ب ح د د ح ضلعي د ب د د متساويان ود ح مشترك
وزاويتي د متساويتان تكون زاوية د ب ح مساوية لزاوية د د ح وكانت مساوية لزاوية
د د ه هذا خلف والا على نقطة ا والا فليخرج د ا د ا ويتبين كما مر ان زاوية د ب ا تساوي
زاوية د د ا ومثله يتبين انه لا يخرج ايضا على ضلع د ه والا على نقطة ه



فهو يخرج ضرورة على ضلع ا ه ولذلك بعينه يخرج د ز على ضلع ا ب
فهما يتقاطعان داخل المخمس لا محالة **وبوجه آخر** ننصف
ضلعين متجاورين ونخرج منهما عمودين كعمودي ح ز ط ز ويتبين
انهما يلتقيان داخل المخمس على ز وذلك لان عمود ح ز لا يجوز ان يخرج من المخمس
على ضلع ب ج والا على نقطة ب والا لاجتمع في مثلث ز د ح قائمة ومنفرجة فان
زاوية المخمس منفرجة وعمود ط ز ايضا لا يجوز لمثله ان يخرج على ضلع ه ا والا على
نقطة ا فان لم يلتقيا داخل المخمس فاما ان يلتقيا على نقطة من ب ا او بعد خروجهما
على ضلع ب ا ونصل على التقديرين ز د ويتبين من تساوي ضلعي د ح د ط واشتراك
ز د وكون زاويتي ح ط قائمتين ان زاويتي ز د ح ز د ط متساويتان كل منهما نصف
زاوية المخمس ثم يتبين في مثلثي ز ح ج ز ح د ايضا تساوي



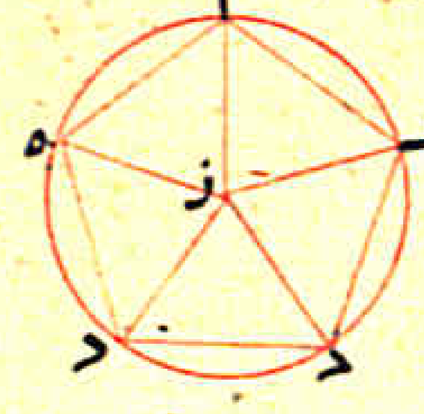
زاويتي ز د ح ز ج ح فتبقى زاوية ز ج ب ايضا نصف زاوية
المخمس ويكون في مثلثي ز ج د ز ج ب لتساوي زاويتي ج
وتساوي ضلعي ج د ج ب واشتراك ضلع ز ج وزاوية ج د ز
التي هي بعض زاوية المخمس مساوية لزاوية ج ب ز التي هي
زاوية المخمس او اعظم منه هذا خلف فاذن هما يلتقيان داخل المخمس ونخرج من
ز اعمدة الى سائر الاضلاع ويتبين تساويها ثم نرسم الدائرة **وبوجه آخر**
نخرج ضلع ا ب الى ك ونرسم على ا ب قطعة تقبل زاوية ج ب ك وهي قطعة ا ز ب



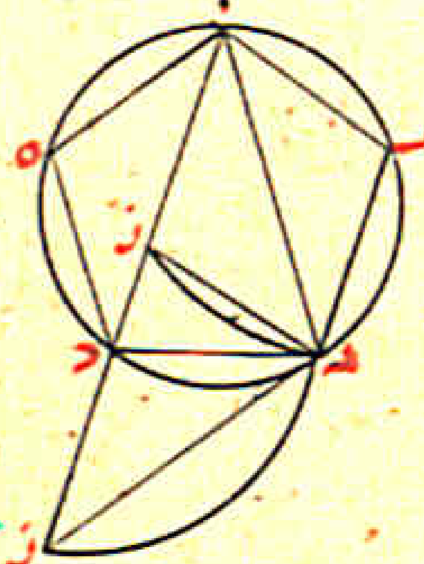
وننصفها على ز ونصل ز ا ز ب فزاويتا ز ا ب ز ب ا متساويتان
زاوية د ب ا لانهما معا تمام زاوية ا ز ب اعني ج ب ك هي قائمتين
وهما متساويتان فكل واحدة نصف زاوية المخمس ونبقي

زاويا

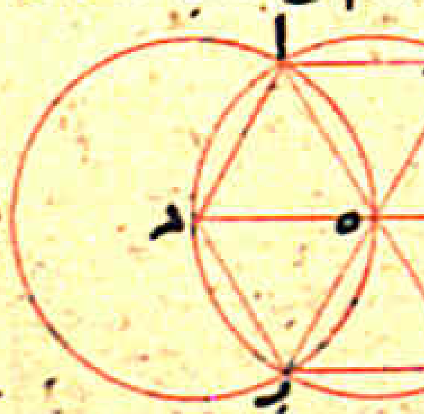
زاويتا ز ا ه ز ب د بنصفين ونصل ز ج ز د ز ه ويتبين تساوي المثلثات ثم نخرج من ز اعمدة
يد على الاضلاع ويتبين تساويها ونرسم الدائرة ❊ نريد ان نعمل على مخمس دائرة مثلا



على مخمس ا ب ج د ه فننصف زاويتي ج د بخطين يلتقيان على ز ونخرج
منها ز ب ز ا ز ه ويتبين من تساوي المثلثات تساوي الاضلاع المحيطة
بز ونرسم عليها ببعد احد الاضلاع الدائرة وذلك ما اردناه ❊
اقول **وبوجه آخر** نصل ا ج ونرسم على مثلث ا ب ج دائرة ا
ب ج فهي تحيط بالمخمس وذلك لان المخمس ينقسم الى مثلثات ثلث فزواياه تعادل ست قوائم
والواحدة تعادل قائمة وخمس قائمة وتبقى كل واحدة من زاويتي ب ا ج ب ج ا خمسي قائمة



ولذلك زاوية ه ا د وتبقى زاوية ج ا د خمسي قائمة فجميع زاوية ب ا د
اربعة اخماس وهي مع زاوية ب ج د قائمتان وتبقى زاوية ا ب ج ا د ج
قائمتين فالدائرة تمر بنقطة د والا فلتمر بغيرها قاطعة لا د على ز ونصل
ز ج فيكون زاوية ا ز ج التي هي تمام زاوية ا ب ج من قائمتين مساوية
لزاوية ا د ج فتساوي الخارجة والداخلة هذا خلف ومثله يتبين ان
الدائرة تمر بنقطة ه ❊ نريد ان نعمل في دائرة مسدسا وليكن
يه الدائرة ا ب د وقطرها د ز ومركزها ه ونرسم على ز ببعد ه دائرة ا ب ج ونصل
ا ه ب ه ونخرجهما الى ح ط ونصل اوتار ا ج ج ب ب ح ح د د ط ط ا فهو المسدس
وذلك لان مثلثي ا ه ج ب ه ج متساويا الاضلاع فكل واحدة من زواياهما ثلثا قائمة وده ط
المقابلة لزاوية ب ه ج ثلثا قائمة وتبقى زاوية ا ه ط لكونها تمام مجموع زاويتي ا ه ج ط ه د



او تمام جميع ا ه ب مثلثا فجميع الزوايا المحيطة به متساوية
وكذلك قسيها واوتارها واما الزوايا فلان كل واحدة
منها تقع على اربع من القسي الست المتساوية فاذن
الاضلاع والزوايا متساوية وذلك ما اردناه ❊
وقد تبين ان ضلع المسدس يساوي نصف قطر دائرته ويمكن ان نعمل على دائرة مسدسا
وفي مسدس او عليه دائرة كما في المخمس اقول — وان اردنا اخرجناه الى
العمق وعليه مثلث ه ا ج متساوي الاضلاع فيقع ج على المحيط لتساوي ه ا ه ج ونعمل
على ا ه زاوية مساوية لزاوية ه ا ج وكذلك الى ان تتم الزوايا الست متساوية لكون

كو

كل واحده بلتى مايمه ونصل الاوتار فيتم الشكل ❊ نريد ان نعمل فى دايره ذا خمسه عشر
ضلعا متساويه مساويه الزوايا مثلا فى دايره ابج قد رسم فيها وترى اب اج مثل ضلعى
مخمس ومثلث يقعان فيها واذا توهمنا قسمه المحيط لخمسه عشر قسما
مساويه وقع منها فى قوس اب ثلثه وفى قوس اج خمسه فيكون
الواقع فى قوس بج اثنين وننصفها على د فكل واحده من قوسى
بد دج احد الاقسام الخمسه عشر ونصل وتريهما واذا وصلنا امثالهما
فى الدايره على التالى الى ان نعود الى المبدا تم الشكل ومثل ما يمكن ان نعمل مثل
هذا الشكل على دايره او فى مثل هذا الشكل او عليه دايره وذلك ما اردناه
تمت المقاله الرابعه ❊

المقاله الخامسه ❊

خمسه وعشرون شكلا ❊ صدر

متى قدر اصغر مقدارين اعظمهما
فهو جزؤه . والاعظم ذو اضعافه . النسبه ايه احد مقدارين متجانسين عند الاخر
وفى نسخه ناسب من اضافه ما فى القدر بين مقدارين متجانسين . التناسب تشابه
النسب . المقادير التى لبعضها نسبه الى بعض هى التى يمكن ان يفضل بعضها بالتضعيف
على بعض . المقادير التى على نسبه واحده الاول الى الثانى والثالث الى الرابع
هى التى اذا اخذت اضعاف امثال متساويه لها للاول والثالث متساويه المراتب
وللثانى والرابع متساويه المراتب كانت الاوليان معا ابدا اما زايدتين على الاخريين
واما ناقصتين منهما واما متساويتين لهما بشرط ان يوخذ على الولاء ولتسم
امثال هذه المقادير المتناسبه . فان كانت مثلا اضعاف الاول زايده على اضعاف
الثانى واضعاف الثالث غير زايده على اضعاف الرابع ولو مره واحده بشرط
تساوى المراتب فى الاول والثالث وفى الثانى والرابع كانت نسبه الاول
الى الثانى اعظم من نسبه الثالث الى الرابع اقل ما يقع فيه
التناسب ثلثه حدود وذلك انما يكون بتكرر حد . واذا تناسبت ثلثه مقادير
على الولاء كانت نسبه الاول الى الاخر هى نسبه الى الثانى مثناه بالتكرير .
وكذلك الاربعه مثلثه وعلى قياسه . المقادير المتسقه فى النسبه والنظيره
هى التى نسبت المقدمات مع المقدمات والتوالى مع التوالى . عكس النسبه

وخلافها

34

وخلافها هو جعل التالى مقدما والمقدم تاليا فى النسبه . ابدال النسبه هو
اخذ نسبه المقدم الى المقدم والتالى الى التالى . تركيب النسبه هو اخذ
نسبه مجموع المقدم والتالى الى التالى . تفصيل النسبه هو اخذ نسبه فضل
المقدم على التالى الى التالى . قلب النسبه هو اخذ نسبه المقدم الى فضله على
التالى . نسبه المساواه هى ان تقع فى النسبه صفان من المقادير متساويا العده
كل اثنين من صف على نسبه نظيريهما من الصف الاخر فتوخذ نسبه الاطراف
دون الاوساط . والمنتظمه منها هى التى تكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال
كمقدم الى تال والتالى الاول الى اخر كالتالى الاخير الى نظيره ذلك
الاخر . والمضطربه هى التى لا تكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم
الى تال والتالى الاول الى اخر كاخر الى المقدم الاخر

الاشكال

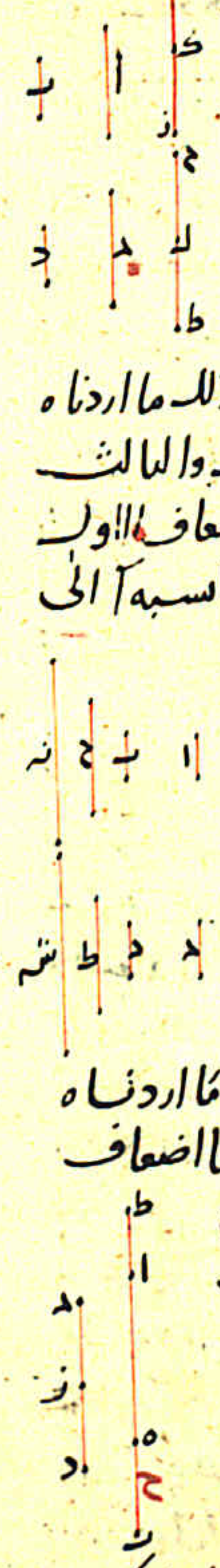
ا
اذا كانت مقادير فى الاول منها من اضعاف الثانى كما فى الثالث من اضعاف
الرابع ففى جميع الاول والثالث من اضعاف جميع الثانى والرابع كما فى احدهما
من اضعاف قرينه مثلا فى اب من اضعاف ه كما فى جد من اضعاف ز فنقول
ففى جميع اب جد من اضعاف جميع ه ز كما فى اب من اضعاف ه
ولنقسم اب على ح بمثل ه و جد على ط بمثل ز فجميع اح جط مثل جميع ه ز
وجميع حب طد مثل جميع ه ز مره اخرى فعدد ما فى اب جد معا
من اضعاف ه ز معا كعدد ما فى احدهما منفردا من اضعاف قرينه
وحده وذلك ما اردناه ❊

ب
اذا كان فى الاول من اضعاف
الثانى كما فى الثالث من اضعاف الرابع وفى الخامس من اضعاف الثانى ايضا
كما فى السادس من اضعاف الرابع مثلا فى اب من ج كما فى ده من ز وفى
بح من ج كما فى هط من ز ففى اح من ج كما فى دط من ز وذلك
لان عدد ما فى اب من الاضعاف كعدد ما فى ده كذا وعدد
ما فى بح مساو لعدد ما فى هط واذا زيد على المتساويه مساويه صارت
مساويه لعدد ما فى اح مساو لعدد ما فى دط وذلك ما اردناه ❊

ج
اذا كان فى الاول من اضعاف الثانى كما فى الثالث من اضعاف الرابع واخذ
للاول والثالث اضعاف متساويه العده كان فى اضعاف الاول من اضعاف

فعن جميع الاول والخامس
من اضعاف الثانى كما فى جميع
الثالث والسادس من
اضعاف الرابع

الثاني هما في اضعاف الثالث من اضعاف الرابع مثلا في آ من اضعاف
ب هما في جـ من اضعاف د وفي ه ز من اضعاف آ هما في ح ط من
اضعاف جـ نقول فمن ه ز من اضعاف ب هما في ح ط من اضعاف
د وذلك لانا اذا قسمنا ه ز على ك وح ط على ل جـ فان في ه ك اعني
آ من اضعاف ب كما في ح ل اعني جـ من اضعاف د ز وفي ك ز اعني
اعني آ من اضعاف ب هما في ل ط اعني جـ من اضعاف د ففي
جميع ه ز من اضعاف ب كما في جميع ح ط من اضعاف د لما مر وذلك ما اردناه

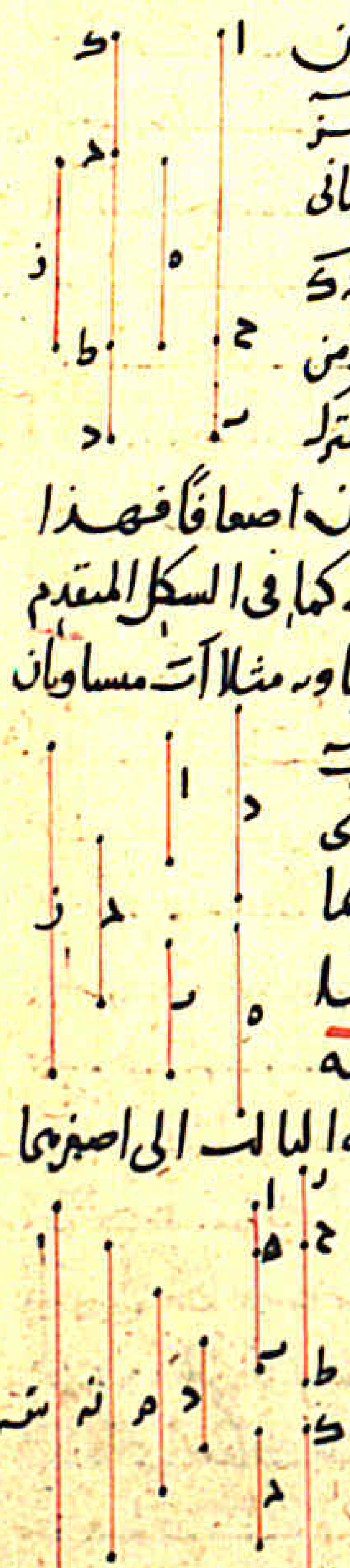


د اذا كانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع واخذ للاول والثالث
اضعاف متساوية وللثاني والرابع اضعاف اخر متساوية فنسبة اضعاف الاول
الى اضعاف الثاني كنسبة اضعاف الثالث الى اضعاف الرابع مثلا نسبة آ الى
ب كنسبة جـ الى د واخذ لا جـ اضعاف متساوية وهي ه ز
ولب د اضعاف متساوية وهي ح ط نقول فنسبة ه الى
ح كنسبة ز الى ط وذلك لان كل اضعاف متساوية توخذ
له ز كل م ولح ط كل نه فانه كل م ايضا اضعافا لا جـ
ونه لب د وكانت كل م بحكم المصادرة زايدة او
ناقصة او مساوية كل نه معا فاذن اي اضعاف اخذت
لـ ه ز وح ط فان الاولان معا زايدين على الاخرين او ناقصين
او مساويين فيحكم عكس المصادرة نسبة ه الى ح كنسبة ز الى ط وذلك ما اردناه
ه اذا كان مقداران احدهما اضعاف الاخر ونقص منهما مقداران احدهما اضعاف
الاخر ايضا بتلك العدة النظير من النظير كان في الباقي اضعاف للباقي
بتلك العدة مثلا اب اضعاف لـ جـ د وقد نقص منهما اه جـ ز واه اضعاف
لـ جـ ز بتلك العدة نقول فه ب اضعاف لـ ز د مثلها ولناخذ لـ ز د
اضعافا بتلك العدة وهي اط فجميع ط ه اضعاف آ لجميع جـ د بتلك العدة
وكان جميع اب اضعافا له لذلك فط ه اب متساويان واه مشترك
يبقى اط الذي هو اضعاف لـ ز د بتلك العدة متساويا لـ ه ب فه ب اضعاف
لـ ز د كذلك وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ان لم يكن

٥ب

35

ه ب اضعافا لـ ز د لذلك فليكن اضعافه الماخوذة بتلك العدة ه ح فجميع اح اضعاف
لـ جـ د كذلك وكان اب اضعافا له لذلك فاح اب متساويان وكانا غير متساويين هذا
و حلف فالخلف ثابت اذا كان مقداران اضعافا متساوية لاخرين ونقص منهما اضعاف
متساوية للاخرين بقي منهما اما مثلا الاخرين واما اضعاف لهما متساوية مثلا اب جـ د
اضعاف متساوية لـ ه ز واح المنقوص من اب اضعاف له مثل جـ ط المنقوص من جـ د لـ ز
نقول فح ب الباقي ان كان مثل ه فان ط د مثل ز وان كان
ح ب اضعافا له فان ط د اضعافا بتلك العدة لـ ز ولناخذ جـ ك لـ ز
الباقي مثلا او اضعافا فان ح ب له نصير في اح الاول من الثاني
ما في جـ ط الثالث من ز الرابع وفي ح ب الخامس من الثاني ما في جـ ك
السادس من ز الرابع فيكون في جميع اب من ه ما في جميع ك ط من
ز وكان في جـ د منه مثل ذلك فك ط جـ د متساويان وجـ ط مشترك
يبقى ك جـ مساويا لـ ط د فان كان مثل ز فهذا ايضا مثله وان كان اضعافا فهذا
بلغ اصعاف بعدته وذلك ما اردناه اقول وبالخلف كما في الشكل المتقدم
ز نسب المقادير المساوية الى مقدار واحد متساوية ونسبته اليها ايضا متساوية مثلا آ ب مساويان



فنسبة آ الى جـ كنسبة ب الى جـ ونسبة جـ الى آ كنسبته الى ب
وذلك لانا ان اخذنا لا ب اي اضعاف متساوية امكنت كده ولجـ اي
اضعاف امكنت كز فانت زيادة ده على ز ونقصانهما منه ومساواتهما
متساويا هما له معا لتساويهما وكذلك في الجانب الاخر فالنسبة المذكورة بينهما
ح واحدة لعكس المصادرة وذلك ما اردناه نسبة
اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما اليه ونسبة الثالث الى اصغرهما
اعظم من نسبته الى اعظمهما مثلا اب اعظم من جـ فنسبة
اب الى د اعظم من نسبة جـ اليه ونسبة د الى جـ اعظم من
نسبته الى اب ولنفصل مثل جـ من اب وهو ه ب واحد قدري
اه ه ب الذي ليس باعظم من صاحبه يمكن ان نضعف حتى يزيد
على د لوقوع النسبة بينهما كما ذكر في الصدر اذ هما متجانسان
فليكن هو اه ونضعفه حتى يصير ز ح وهو اعظم من د وان كان

اه اعظم من د من غير تضعيف فلناخذ له اى اضعاف اتفق وهو زح وله ب اضعافاً
بعددها وهو حط ولجـ كذلك وهو كل فحط كل متساويان وكل واحد منهما اعظم
من د وناخذ لد ضعفه وهو م وثلثه اضعافه وهو ن وهكذا على التوالى الى ان ينتهى
الى اول اضعاف له تزيد على كل وهو س ون الذى قبله ليس باعظم من كل اعنى
حط واذا زيد د على ن صار س وزح على حط صار طز وزح اعظم من د فجميع زط
اعظم من س وجميع زط اضعاف لجميع اب ككل لجـ فاذن وجد لاب جـ اضعاف
متساوية ولد اضعاف ما وقد زاد اضعاف اب على اضعاف د ولم يزد اضعاف جـ عليه
فيحكم فلعكس المصادرة نسبة اب الى د اعظم من نسبة جـ اليه وايضا وجدت لد اضعاف
زادت على اضعاف جـ ولم تزد على اضعاف اب فنسبة د الى جـ اعظم من نسبته الى اب
ط وذلك ما اردناه المقادير المساوية النسب الى مقدار واحد متساوية
وكذلك التى تساوى نسبة مقدار واحد اليها مثلا نسبة ا الى جـ كنسبة
ب اليه فا ب متساويان وذلك لانهما لو اختلفا لاختلفت النسبتان
ي لكنهما متساويتان هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
اعظم مقدارين اعظمهما نسبة الى ثالث والذى نسبة الثالث اليه اعظم فهو اصغرهما
مثلا نسبة ا الى جـ اعظم من نسبة ب اليه فا اعظم من ب لانه لو كان مساويا لب
لكانت نسبتهما الى جـ واحدة ولو كان اصغر من ب لكانت نسبته الى جـ
اصغر من نسبة ب وليس كذلك فاذن هو اعظم وايضا نسبة جـ الى ب
اعظم من نسبته الى ا فا اعظم من ب لانه ان كان مساويا لب كانت
نسبة جـ اليهما واحدة وان كان اصغر من ب كانت نسبة جـ اليه اعظم
من نسبته الى ب وليس كذلك فاذن هو اعظم اقول وهذه
يا انما تقع فى المقادير المتجانسة وذلك ما اردناه النسب المساوية لنسبة واحدة
متساوية مثلا نسبة ا الى ب كنسبة جـ الى د ونسبة ه الى ز
كنسبة جـ الى د فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى ز ولناخذ لاقدار
ا جـ ه اى اضعاف متساوية امكنت وهى ح ط ك وللاقدار ب د ز
اى اضعاف متساوية امكنت وهى ل م ن فلان نسبة ا ب كنسبة
جـ د يكون زيادة ونقصان ومساواة ح ط لل م معا وان نسبة

جـ د

جـ د كه ز يكون زيادة ونقصان ومساواة ط ك لم ن معا فاذن زيادة ونقصان
ومساواة ح ك لل ن معا فنسبة اب لنسبة ه ز وذلك ما اردناه
يب النسبة المساوية لنسبة اعظم من ثالثة هى اعظم من الثالثة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة
جـ الى د ونسبة جـ الى د اعظم من نسبة ه الى ز فنسبة ا الى ب
ايضا اعظم من نسبة ه الى ز فلناخذ لجـ ه ولد ز اضعافها المتساوية
التى يزيد التى لجـ على التى لد ولا تزيد التى له على التى لز وليكن
ح ط لجـ ه وك ل لد ز وناخذ لا اضعاف م بعده ما كانت ح لجـ ه
ولب اضعاف ن بعده ما كانت ك ل لد فلان نسبة اب كنسبة
جـ د يكون زيادة ونقصان ومساواة م ح لن ك معا ولكن ح يزيد
على ك وط ليس يزيد على ل فاذن نسبة ا الى ب اعظم من نسبة ه الى ز وذلك ما اردناه
يج اذا كانت مقادير متناسبة فنسبة مقدم واحد الى تاليه كنسبة جميع المقدمات
الى جميع التوالى مثلا نسبة ا الى ب كنسبة جـ الى د وكنسبة ه الى ز فنسبة ا الى ب
كنسبة جميع ا جـ ه الى جميع ب د ز ولناخذ لا جـ ه اى اضعاف متساوية
امكنت وهى ح ط ك ولب د ز ايضا وهى ل م ن وان النسبة فى الجميع
واحدة يكون الزيادة والنقصان والمساواة للاضعاف مع الاضعاف معا
فاذا كان ح زايداً على ل كان جميع ح ط ك زايداً على جميع ل م ن
واذا كان ناقصا كان ناقصا واذا كان مساويا كان مساويا فنسبة
ا الى ب كنسبة الجميع الى الجميع وذلك ما اردناه
يد اذا كانت اربعة مقادير متناسبة فالاول ان كان اعظم من الثالث كان الثانى اعظم
من الرابع وان كان اصغر كان اصغر وان كان مساويا كان مساويا مثلا نسبة ا الى ب
كنسبة جـ الى د وليكن ا اعظم من جـ فنقول ان ب اعظم من د وذلك لان
نسبة ا الاعظم الى ب اعظم من نسبة جـ اليه ونسبة جـ الى د كنسبة
ا الى ب فنسبة جـ الى د اعظم من نسبته الى ب فب اعظم من د
وبمثل ذلك يبين المساواة والصغر وذلك ما اردناه اقول
وبالخلف ان كان ا اعظم من جـ ولم يكن ب اعظم من د فهو اما اصغر
منه واما مساوله فان كان اصغر فنسبة جـ الى ب اعظم من نسبة جـ الى د

اعني نسبة آ الى ب جـ اعظم من آ و كان آ اعظم منه هذا خلف وقس عليه المساواه
وباقي البيان واعلم ان هذا الحكم انما يختص بالمقادير المتجانسة فان الاولين ان كانا
من غير جنس الاخرين لم يكن المقايسة بينهما بالعظم والصغر والمساوى مع وجود
كه التناسب فيهما (كه) الاجزاء التي اضعافها متساويه فان نسبة بعضها الى بعض كنسبة
الاضعاف الى الاضعاف على التوالي مثلا اب اضعاف جـ كده كز فنسبة
جـ الى ز كنسبة اب الى ده ولنقسم اب على ح ط كجـ وده على لم ر فنسبة
جـ الى ز كنسبة اح الى دل لانهما مثلاهما ولنسبة حط الى لم ولنسبة
طب الى مه ونسبة الواحد الى الواحد كنسبة الجميع الى الجميع فنسبة
كو جـ الى ز كنسبة اب الى ده وذلك ما اردناه (كو) اذا كانت
مقادير متناسبه وابدلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة آ الى ب كنسبة جـ الى د فنقول
فنسبة آ الى جـ كنسبة ب الى د ولناخذ لا ب اى اضعاف متساويه امكنت وهي
ه ز ولجـ د ايضا وهي ح ط فنسبة آ الى ب كنسبة ه الى ز ونسبة
جـ الى د كنسبة ح الى ط فنسبة ه الى ز كنسبة ح الى ط فان كان
ه اعظم من ح فز اعظم من ط وكذلك ان كان اصغر او مساويا فه
ز اللذان هما اضعاف اب يكونان معا على ح ط اللذين هما اضعاف
جـ د اما زايدين او ناقصين او مساويين فنسبة آ الى جـ كنسبة ب الى د
وذلك ما اردناه . اقول ويشترط فيه ان يكون الاربعة من جنس واحد
فان التناسب قد يقع في جنسين مثلا يكون نسبة الخط الى الخط كنسبة السطح الى
كز السطح ولا يقع الابدال هناك (كز) اذا كانت مقادير مركبة متناسبة وفصلت كانت ايضا
متناسبة مثلا نسبة اب الى ب ه كنسبة جـ د الى د ز على التركيب فنقول
فنسبة اه الى ه ب كنسبة جـ ز الى ز د على التفصيل ولناخذ لاه ه ب جـ ز ز د
اى اضعاف متساويه امكنت وهي ح ط ط ك ل م م ن وح ط
لاه كط ك لهب فجميع ح ك لاب ايضا كذلك وايضا جميع
ل ن لجـ د كذلك فح ك ل ن اضعاف لاب جـ د متساويه
ولناخذ لهب ز د اى اضعاف متساويه امكنت وهي ك س ن ع
فاضعاف ط ك الاول لهب الثاني كاضعاف م ن الثالث لز د

الرابع

الرابع واضعاف ك س الخامس لهب الثاني كاضعاف ن ع السادس لز د الرابع فجميع
ط س لهب كجميع م ع لز د فح ك ل ن اضعاف لاب جـ د متساويه وط س م ع اضعاف
لهب ز د متساويه ونسبة اب الى ب ه كنسبة جـ د الى د ز فح ك ل ن معا اما زايدان
على ط س م ع او ناقصان او متساويان وح ط ل م اضعاف متساويه لاه جـ ز وك س
ن ع اضعاف متساويه لهب ز د فيعلم بعكس المصادره نسبة اه الى ه ب كنسبة
جـ ز الى ز د وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر ان لم يكن نسبة اه
الى ه ب كنسبة جـ ز الى ز د فلتكن كنسبة ط ز الى ز د واذا ابدلنا كانت نسبة اه
الى ط ز كنسبة ه ب الى ز د فنسبة اب الى ط د كنسبة ه ب الى ز د واذا
ابدلنا كانت نسبة اب الى ه ب اعني جـ د الى ز د كنسبة ط د الى ز د فجـ د
مساو لط د هذا خلف وانما لم يورد في الاصل هذا البرهان مع كونه
اخف لان الابدال لا يعم عموم التفصيل لما مر واعتبر ذلك فيما يأتي ايضا
كح اذا كانت مقادير مفصلة متناسبة وركبت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة اب الى ب جـ
كنسبة د ه الى ه ز على التفصيل فنقول نسبة اجـ الى جـ ب كنسبة د ز الى ز ه على
التركيب والا فلتكن كنسبة د ز الى ز ح ولتكن ز ح اولا اصغر من ز ه فاذا فصلنا
كانت نسبة اب الى ب جـ اعني نسبة د ه الى ه ز كنسبة د ح الى ح ز ود ه
اصغر من د ح فه ز اصغر من ح ز هذا خلف وكذلك بين ان كان
ز ح اعظم من ز ه فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول
وبوجه آخر بناء على الابدال لما كانت نسبة اب الى ب جـ كنسبة د ه الى ه ز فاذا
ابدلنا كانت نسبة اب الى د ه كنسبة ب جـ الى ه ز ونسبة جميع اجـ الى جميع د ز
كنسبة ب جـ الى ه ز فاذا ابدلنا كانت نسبة اجـ الى د ز كنسبة جـ ب الى ز ه واعلم
انه لما بين التفصيل والتركيب بين القلب مثلا اذا كانت نسبة اجـ الى جـ ب كنسبة
د ز الى ز ه فاذا قلبنا كانت نسبة اجـ الى اب كنسبة د ز الى د ه وذلك لان بالتفصيل
نسبة اب الى ب جـ كنسبة د ه الى ه ز وبالخلاف نسبة جـ ب الى ب ا كنسبة ز ه الى
ه د وبالتركيب نسبة جـ ا الى اب كنسبة ز د الى د ه ولظهور ذلك لم يذكر في الاصل
واما اثبات التناسب على الخلاف فغير محتاج الى بيان لانه بين بالمصادره (كط)
كط اذا كانت اربعة مقادير متناسبة ونقص اثنان من نظيريهما كان الباقيان ايضا على

وليسقط ط ك اى م ع السيرى
ح ط ل م معا اما زايدان على
ك س ن ع او ناقصان او متساويان ح

تلك النسبة مثلا نسبة اب الى جد كنسبة اه الى دز فاذا نقص اه من اب و دز من
جد كانت نسبة هب الى زد الباقيين كنسبة اب الى جد وذلك لانا اذا
ابدلنا كانت نسبة اب الى اه كنسبة جد الى دز واذا فصلنا كانت نسبة به
الى اه كنسبة دز الى زج واذا ابدلنا كانت نسبة به الى دز كنسبة اه الى
زج اعني اب الى جد وذلك ما اردناه ~~ اقول وبوجه اخر
ان لم يكن نسبة هب الى زد كنسبة اه الى دز فلتكن هب الى زح لذلك فنسبة جميع
اب الى جميع جح كنسبة اه الى دز وكانت نسبة اب الى جد لذلك فنسبة اب
الى جح و جد واحده فجح مساو لجد هذا خلف فالحكم ثابت ~~ اذا كان
صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر
واضطربت النسب في المساواة ان كان الاول من صنف اعظم من الاخير كان الاول
من الصنف الاخر اعظم من الاخير وان كان مساويا او اصغر كان لذلك مثلا ا ب ج
صنف و د ه ز صنف اخر ونسبة اب كنسبة ده ونسبة بج كنسبة هز نقول فان
كان ا اعظم من ج كان د اعظم من ز وذلك لان نسبة ا
الاعظم الى ب اعني نسبة د الى ه يكون اعظم من نسبة ج الاصغر
الى ب اعني نسبة ز الى ه فد اعظم من ز وقس عليه ان كان
ا مساويا لج او اصغر وذلك ما اردناه اقول وبالخلف
ان لم يكن د اعظم من ز فهو اما مساو واما اصغر ولكن مساويا
فنسبة د الى ه اعني نسبة ا الى ب كنسبة ز الى ه اعني نسبة ج
الى ب فا مساو لج وكان اعظم منه هذا خلف ولكن د اصغر من ز فنسبة د
الى ه اعني نسبة ا الى ب اصغر من نسبة ز الى ه اعني نسبة ج الى ب فا اصغر
من ج هذا خلف اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف
على نسبة اثنين من الصنف الاخر واضطربت النسبة في المساواة ان كان الاول من صنف
اعظم من الاخير كان الاول من الصنف الاخر اعظم من الاخير وان كان مساويا او
اصغر كان لذلك مثلا ا ب ج صنف و د ه ز صنف ونسبة اب كنسبة هز ونسبة
بج كنسبة ده نقول فان كان ا اعظم من ج فان د اعظم من ز وذلك
لان نسبة ا الى ب اعني نسبة ه الى ز اعظم من نسبة ج الى ب اعني نسبة ه

الى

الى د فد اعظم من ز وقس عليه ان كان مساويا لج او اصغر منه
اقول وبالخلف على قياس ما مر ~~ اذا كان صنفان من
المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف
الاخر واضطربت النسب فانها في المساواة متناسبة مثلا ا ب ج صنف
و د ه ز صنف ونسبة اب كنسبة ده ونسبة بج كنسبة هز
نقول فنسبة اج كنسبة دز فلنأخذ لاب د اي اضعاف متساوية
امكن وهي ح ط ول ب ه لذلك وهي ك ل ولج ز لذلك وهي م ن فلان نسبة اب
كده تكون نسبة ح ك كنسبة ط ل وان نسبة بج كنسبة هز تكون نسبة
ك م كنسبة ل ن فمقادير ح ك م مع مقادير ط ل ن على الانتظام
فزيادة ونقصان ومساواة ح ط لم ن معا فاذن نسبة اج كنسبة
دز وذلك ما اردناه اقول وان اخذنا لاب ج اي اضعاف
امكن متساوية وهي ح ك م ولده ز كذلك وهي ط ل ن كانت
ح ك م على نسب ا ب ج و ط ل ن على نسب د ه ز و ح م يكون
زايدا على ط ن معا او ناقصا او مساويا فنسبة اج كنسبة دز وبالابدال
نسبة اج كنسبة دز وبوجه اخر نسبة اب كنسبة ده فبالابدال
نسبة اد كنسبة به ونسبة بج كنسبة هز فبالابدال نسبة به
كنسبة جز فنسبة اد كنسبة جز وبالابدال نسبة اج كنسبة دز
اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين
من الصنف الاخر واضطربت النسب فانها في المساواة متناسبة
مثلا ا ب ج صنف و د ه ز صنف ونسبة اب كنسبة هز ونسبة بج
كنسبة ده نقول فنسبة اج كنسبة دز فلنأخذ لا ب د
اي اضعاف امكن متساوية وهي ح ط ك ولج ه ز لذلك وهي ل م ن
فح ط على نسبة اب و م ن على نسبة هز فنسبة ح ط كنسبة
م ن وايضا نسبة بج كنسبة ده فنسبة ط ل كنسبة ك م
فمقادير ح ط ل مع مقادير ك م ن على الاضطراب في زيادة ونقصان
ومساواة ح ك ل ن معا فاذن نسبة اج كنسبة دز وذلك ما اردناه

وفي بعض النسخ يوخذ لاب جد اي اضعاف متساوية امثال وهي ح ط ك ولده ز كذلك وهي كم نه وبين ان ح ط ك على نسب اب بج وكم نه على نسبه ده ز فيكون على الاضطراب مثلهما لم يتم البرهان ولا يتم ايضا الا بالابدال ..
اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة كد
الخامس الى الثاني كنسبة السادس الى الرابع كانت نسبة مجموع الاول والخامس الى
الثاني كنسبة مجموع الثالث والسادس الى الرابع مثلا نسبة اب الى بج كنسبة
ده الى ز ونسبة بح الى بج كنسبة هط الى ز فنسبة جميع اح الى بج كنسبة
جميع دط الى ز وذلك لان نسبة اب الى بج كنسبة ده الى ز
وبالخلاف نسبة بج الى بح كنسبة ز الى هط فبالمساواة المنتظمة
نسبة اب الى بح كنسبة ده الى هط وبالتركيب نسبة اح الى
بح كنسبة دط الى هط وكانت نسبة بح الى بج كنسبة هط
الى ز فبالمساواة المنتظمة نسبة اح الى بج كنسبة دط الى ز وذلك ما اردناه .
اذا كانت اربعة مقادير متناسبة اعظمها الاول واصغرها الاخير فمجموعهما اعظم كه
من مجموع الباقيين مثلا نسبة اب الى جد كنسبة ه الى ز وا اعظم من الاربعة
وز اصغرها فنقول فمجموع اب ز اعظم من مجموع جد ه ولنفصل من اب
اح مثل ه ومن جد جط مثل ز فنسبة اب الى جد كنسبة
حب الى طد الباقيين واب اعظم من جد فحب اعظم من
طد ونجعل اح جط مشتركا فيصير جميع اب جط اعني الاول
والاخير اعظم من جميع جد اح اعني الباقيين وذلك ما اردناه
تمت المقالة الخامسة ..

المقالة السادسة

ثلاثة وثلاثون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل وهو شكل لب ..

صدر .. السطوح المتشابهة هي التي زواياها متساوية واضلاعها
المحيطة بالزوايا المتساوية متناسبة والمتكافئة الاضلاع هي التي اضلاعها
متناسبة على التقديم والتاخير اي يقع في كل منها مقدم وتال .. ارتفاع الشكل
هو العمود المخرج من راسه على قاعدته الخط المقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين
هو الذي يكون نسبته الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى اصغرهما وفي

نسخة

نسخة ثابت النسبة المؤلفة من نسب هي الحاصلة من تضعيف بعض اقدار تلك النسب
بعض وفي بعض النسخ والنسبة المنقسمة الى نسب هي التي يجزى ببعض تلك النسب
فيحدث البعض اقول كما ان النسبة من عوارض الكمية فالتاليف من عوارض
النسبة وذلك ان المقدار يعتبر تارة من حيث هو كمية في نفسه وتارة من حيث هو
كمية بالقياس الى مقدار غيره من جنسه فالنسبة هي كمية الاضافة ثم ذلك الغير ان
كان ماخوذا من حيث هو مقيس الى غير اخر تارة اخرى كان هذا المعنى بالقياس
فان كانت النسبتان من جنس واحد سميت المؤلفة منها واذا جعلت حدودها
الوسطى مشتركة وقصد رفعها كانت متساوية وقد يرد لهما والغرض ان جميع
ذلك متعلق بالتاليف والرسم المورد للتاليف انما يتحقق اذا وضع للمقادير مقدار
ما من جنسها لتقديرها بازاء الواحد في الاعداد وان كان في المقادير ما استعد
بذلك المقدار اصلا كما سيتبين في المقالة العاشرة فاذا وضع ذلك المقدار فقدر كل
نسبة هو المقدار الذي يكون ذلك المقدار الموضوع بالقياس اليه على تلك النسبة
والمؤلفة يحصل من تضعيف بعض تلك الاقدار ببعض اعني من ضرب بعضها في بعض وليكن
ا الى ب نسبة وج الى د نسبة وليكن ه المقدار الموضوع بازاء الواحد ونسبته ههنا
الى ز كنسبة اب والى ح كنسبة جد فزح قدرا نسبتي اب جد
ولتضعف ز ح اي لناخذ قدرا يكون نسبة ز اليه كنسبة ه الى
ح وليكن ط فط هو قدر نسبة تالف من تلك النسبتين اي هو
قدر يقع بين ه وبينه قدر اخر يكون نسبة ه الى ذلك الوسط
احدى النسبتين ونسبة ذلك الوسط اليه النسبة الاخرى
وذلك لان نسبة ه ز كانت كنسبة اب ونسبة ز ط كنسبة
ه ح اعني كنسبة جد فقد وقع بين ه وط على تلك النسبتين
واذا تقرر هذا فاقول اي بلدا قدار تفرض من جنس واحد يكون نسبة الاول
الى الثالث مؤلفة من نسبته الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الثالث مثلا لمقادير
اب ج فنسبة اج مؤلفة من نسبة اب ونسبة بج وذلك انا اذا جعلنا نسبة اب
كنسبة هز ونسبة بج كنسبة هح يتبين بمثل ما مر ان نسبة اج يكون كنسبة هط
وايضا اي نسبة تفرض بسيطة فهي تصير باعتبار وسط مؤلفة واي نسبة تفرض

مولفة فهي تصير باعتبار رفع الوسط بل اى نسبتين كانتا يصيران تجعلهما في حدود مشتركة الاوساط نسبة مولفة فاذا عرفت التاليف فتش التجربة المقابلة له عليه وذلك ما اردت ايضاحه

الاشكال السطوح المتوازية الاضلاع والمثلثات اذا كانت متساوية الارتفاعات فنسبة البعض الى البعض نسبة القواعد مثلا سطحا هح حز ومثلثا ابج اجد متساويا الارتفاع فنسبة احد السطحين او المثلثين الى الاخر كنسبة بج الى جد ولنخرج بد في الجهتين ولنفصل مثل بج ما امكن وهو بح حط ومثل جد ما امكن وهو دك كل ونصل اح اط اك ال فمثلثات ابج احب اطح متساوية وجميعها اضعاف مثلث ابج وقواعد بج بح حط متساوية وجميعها اضعاف قاعدة بج وكذلك مثلثات اجد ادك اكل متساوية وجميعها اضعاف مثلث اجد وقواعد جد دك كل متساوية وجميعها اضعاف قاعدة جد وجميع اطج ان كان زايدا على جميع الجد فان طج زايد على لج وان كان ناقصا او مساويا كان ناقصا او مساويا فنسبة مثلث ابج الى مثلث اجد كنسبة بج الى جد وكذلك في السطح وذلك ما اردناه

اقول وان كانت السطوح والمثلثات على نسب القواعد فهي المتساوية الارتفاعات ولتكن مثلثا ابج دجه على خط به ونسبتهما كنسبة بج الى جه اقول فارتفاعهما اعني از دح العمودين متساويان والا فليكن طح مساويا لاز ونصل طج طه فنسبة مثلث ابج الى مثلث طجه كنسبة بج الى جه بنسبة مثلث ابج الى مثلث طجه كنسبة بج الى جه فنسبة مثلث ابج الى مثلثي دجه طجه واحدة فهما متساويان هذا خلف فالحكم ثابت وفي السطوح مثله

اذا خرج خط من ضلع مثلث الى ضلع اخر فان كان موازيا للضلع الباقي فهو قد قطع الضلعين على نسبة واحدة وان قطعهما على نسبة واحدة فهو موازٍ للضلع الباقي ولكن المثلث ابج والخط ده وليكن موازيا لبج ونصل به جد فمثلثا دبه دجه اللذان على قاعدة ده وبين متوازيي ده بج متساويان ونسبة مثلث ادة اليهما نسبة واحدة لكن نسبته الى مثلث دبه كنسبة

اد الى دب والى مثلث دجه كنسبة اه الى هج فنسبة اد الى دب كنسبة اه الى هج وايضا لتكن نسبة اد الى دب كنسبة اه الى هج ونسبة اد الى دب كنسبة مثلث ادة الى مثلث هبد ونسبة اه الى هج كنسبة مثلث ادة الى مثلث دجه فنسبة مثلث ادة الى المثلثين نسبة واحدة فهما متساويان فده بج متوازيان وذلك ما اردنا

اقول وبوجه اخر ان كان ده موازيا لبج ولم تكن نسبة اد الى دب كنسبة اه الى هج فلتكن كنسبة اه الى هز ونصل بز دز وتبين كما مر تساوي مثلثي دبه دزه ثم توازي ده بز فبز بج المتوازيين لده متوازيان وهما متقاطعان هذا خلف وايضا ان كانت نسبة اد الى دب كنسبة اه الى هج وليس بج موازيا لده فليكن دز موازيا له وتبين بمثل ما مضى ان نسبة اد الى دب كنسبة از الى زج فنسبة اه الى هج كنسبة از الى زج واه اصغر من از فهج اصغر من زج هذا خلف والحكم ثابت

كل مثلث خرج من احدى زواياه خط الى وترها فان كان الخط منصفا لتلك الزاوية كانت نسبة احد قسمي الوتر الى الاخر كنسبة احد ضلعي الزاوية الى الاخر على الولاء وان كانت النسبة هكذا كان الخط منصفا للزاوية وليكن المثلث ابج والخط الخارج من زاوية آ هو اد ولنخرج من ج خط جه موازيا لدا ونخرج با الى ان يلاقيا على ه فزاويتا باد بهج الخارجة والداخلة متساويتان وزاويتا جاد اجه المتبادلتان متساويتان ولنفرض اولا زاوية باج منصفة بخط اد فنقول فنسبة بد الى دج كنسبة با الى اه وذلك لان زاويتي اهج اجه تكونان حينئذ متساويتين ولذلك اه اج فنسبة بد الى دج كنسبة با الى اه اعني الى اج وايضا لنفرض نسبة بد الى دج كنسبة با الى اج نقول فالزاوية منصفة لان نسبة بد الى دج كنسبة با الى اه فنسبة با الى اه واج واحدة فهما متساويتان فزاوية اهج اعني زاوية باد مساوية لزاوية اجه اعني زاوية جاد وذلك ما اردناه

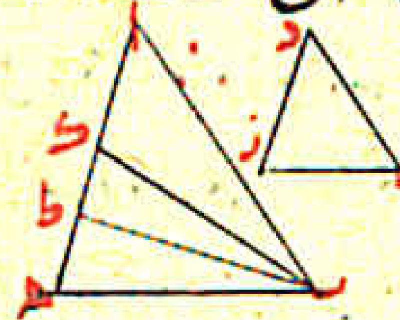
اقول وبوجه اخر نخرج من د عمودي ده دز على الضلعين فان كانت زاوية باج منصفة فهما متساويان لتساوي زاويتي آ وكون زاويتي ه ز قائمتين وكون اد مشتركا وهما ارتفاعا مثلثي باد جاد فنسبة مثلث باد الى مثلث جاد كنسبة با الى اج وايضا نسبتهما ان جعلنا القاعدة بد دج كنسبة

بـ د الى د ﻫ فنسبة بـ د الى د ﺟ كنسبة بـ ا الى ا ﺟ وان كانت النسبة هكذا فالزاوية
منصفة ان شبه المثلثين تكون كنسبة بـ د د ﺟ اعني نسبة بـ ا ا ﺟ فاذا جعلنا بـ ا ا ﺟ
قاعدتين كانت نسبة المثلثين نسبة القاعدتين وكان ارتفاعاه د ﻫ د ز متساويين و ا د
مشترك فزاويتا ا د ز ا د متساويتان ه كل مثلثين تساوى زواياهما النظاير د
فاضلاعهما النظاير متناسبة مثلا في مثلثي ا بـ ﺟ د ﻫ ﺟ زاويتا ا ﺟ د ﻫ متساويتان
وكذلك زاويتا ﺟ ا د ﻫ د ولذلك زاويتا ﺟ بـ ﻫ ﺟ د اقول فنسبة بـ ﺟ الى
د ﻫ كنسبة بـ ا الى د ز و كنسبة ا ﺟ الى د ﻫ ولنلزمهما على خط بـ ﺟ ﻫ ونخرج بـ ا ﻫ د
الى ان يلتقيا على ز ويكون ا ﺟ موازيا لـ د ﻫ و د ﺟ موازيا لـ ز بـ وسطح
ز ﺟ متوازى الاضلاع وذلك لتساوى الخارجة والداخلة فنسبة بـ ﺟ الى
ﺟ ﻫ كنسبة بـ ا الى ا ز اعني الى ﺟ د ونسبة بـ ﺟ الى ﺟ ﻫ كنسبة ز د اعني
ا ﺟ الى د ﻫ فنسبة بـ ا الى ﺟ د ايضا كنسبة ا ﺟ الى د ﻫ وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر ولكن المثلثان ا بـ ﺟ د ﺣ ﻫ والمتساويتان زاويتا
ا د وزاويتا ﺟ ﺣ وزاويتا ﺟ ﻫ فان كان ا بـ مساويا لـ د ﺣ كان باقي الاضلاع متساوية
وثبت الحكم وان اختلفا فليكن ا بـ اطول ونفصل بـ ز مثل ﺣ د ونخرج ز ط موازيا
لـ ا ﺟ فيكون مثلث ز ط بـ مساويا لمثلث د ﺣ ﻫ ونسبة ا ز الى ز بـ
كنسبة ﺟ ط الى ط بـ فنسبة ا بـ الى بـ ز بالتركيب كنسبة ﺟ بـ الى
بـ ط و بـ ز مثل ﺣ د و بـ ط مثل ﺣ ﻫ فنسبة ا بـ الى د ﺣ كنسبة
ﺟ بـ الى ﻫ ﺣ ونخرج ط ك موازيا لـ بـ ا وتبين ان نسبة ﺟ بـ الى بـ ط
اعني ﺣ ﻫ كنسبة ﺟ ا الى ا ك اعني ز ط المساوى لـ د ﻫ ه كل ه
مثلثين تناسب اضلاعهما النظاير فزواياهما النظاير متساوية مثلا في مثلثي ا بـ ﺟ
د ﻫ ز نسبة ا بـ الى د ﻫ كنسبة ا ﺟ الى د ز ونسبة بـ ﺟ الى ﻫ ز ولنعمل عليه من ﻫ ز
زاوية ز ﻫ ﺣ مثل زاوية بـ وعلى ز منه زاوية ﻫ ز ﺣ مثل زاوية ﺟ ونخرج الضلعين
الى ان يلتقيا على ﺣ فيكون زوايا مثلثي ا بـ ﺟ ﺣ ﻫ ز النظاير
متساوية ونسبة بـ ﺟ الى ﻫ ز كنسبة بـ ا الى ﻫ ﺣ وكانت كنسبة
بـ ا الى ﻫ د فـ ﻫ ﺣ ﻫ د متساويان ولذلك تبين ان ز ﺣ ز د
متساويان فزوايا مثلث د ﻫ ز متساوية لزوايا مثلث ﺣ ﻫ ز اعني

زوايا

زوايا مثلث ا بـ ﺟ على التناظر وذلك ما اردناه ه اقول وبوجه اخر
ولنلزم المثلثان كما وضعتهما في اخر الشكل المتقدم ا بـ ﺟ د ﻫ ﺣ فان كانا متساويي الاضلاع
النظاير ثبت الحكم وان اختلفا فليكن ا بـ اطول من د ﺣ ونفصل بـ ز مثل ﺣ د و بـ ط
مثل ﺣ ﻫ و ا ك مثل ﻫ د ونصل ز ط ط ك فنسبة ا بـ الى د ﺣ اعني الى ز بـ كنسبة ﺟ بـ
الى ﺣ ﻫ اعني بـ ط واذا فصلنا كانت نسبة ا ز الى ز بـ كنسبة ﺟ ط الى ط بـ فـ ز ط موازيا
لـ ا ﺟ وبمثله تبين ان ط ك موازي لـ بـ ا فيكون ا ك مثل ز ط واضلاع مثلثي ز ط ﺣ د ﻫ
النظاير متساوية لكن زوايا مثلثي بـ ز ط بـ ا ﺟ النظاير متساوية فزوايا مثلثي بـ ا ﺟ ﺣ د ﻫ النظاير
متساوية ه اذا تساوت زاويتا مثلثين وتناسبت الاضلاع المحيطة بهما تساوت باقي و
زواياهما فليكن زاويتا ا د من مثلثي ا بـ ﺟ د ﻫ ز متساويتان ونسبة ا بـ الى د ﻫ كنسبة
ا ﺟ الى د ز ولنعمل على د من خط د ز زاوية ز د ﺣ مثل زاوية ا وعلى ز منه زاوية د ز ﺣ
مثل زاوية ﺟ ونخرج الضلعين الى ﺣ فزوايا مثلثي ا بـ ﺟ د ﺣ ز متساوية فنسبة ا ﺟ الى
د ز كنسبة ا بـ الى د ﺣ وكانت كنسبته الى د ﻫ فـ د ﺣ د ﻫ
متساويان ولذلك زاويتا د المتساويتين لزاوية ا فزوايا
مثلثي ﻫ د ز ﺣ د ز اعني بـ ا ﺟ النظاير متساوية وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر ان كان بـ ا ا ﺟ مساويين لـ ﻫ د د ز ثبت الحكم والا فليكن
بـ ا ا ﺟ اطول ونفصل ا ط كـ د ﻫ و ا ك كـ د ز ونصل ط ك فنسبة
بـ ا ا ط كنسبة ﺟ ا ا ك وبالتفصيل نسبة بـ ط ط ا كنسبة ﺟ ك ك ا
فـ بـ ﺟ ك ط متوازيان وزوايا مثلثي بـ ا ﺟ ط ا ك اعني ﻫ د ز النظاير ط ك ﺟ
متساوية ه اذا تساوت زاويتا مثلثين وتناسبت اضلاع زاويتين اخريين وكانت ز
كل من الزاويتين الباقيتين منهما اما اصغر وليستا باصغر من قائمة تساوت
الزوايا الباقية النظاير مثلا تساوت زاويتا ا د من مثلثي ا بـ ﺟ د ﻫ ز وكانت نسبة ا بـ الى د ﻫ
كنسبة بـ ﺟ الى ﻫ ز وكانت كل واحدة من زاويتي ﺟ ز اما اصغر او ليس باصغر من قائمة
فنقول زاويتا بـ ﻫ متساويتان ولذلك زاويتا ﺟ ز فان ﺣ
لم يكن زاويتا بـ ﻫ متساويتين فليكن بـ اعظم ونعمل ا بـ ﺣ
مثل ﻫ فيبقى زاوية ﺣ مثل زاوية ز فنسبة ا بـ الى د ﻫ كنسبة
بـ ﺣ الى ﻫ ز وكانت كنسبة بـ ﺟ الى ﻫ ز فـ بـ ﺟ بـ ﺣ متساويان

وزاويتا ب ح ه ب ك ح متساويتان فان لم يكن كل واحدة من زاويتي ه ز اصغر من
قايمة وقع في مثلث زاويتان ليستا اصغر من قايمتين هذا خلف وان كان اصغر من قايمة
كانت زاوية ا ح ب اعني زاوية ز اكبر من قايمة وفرضت اصغر هذا خلف فاذن
زاويتا ب ه متساويتان وبقي زاويتا ج ز متساويتين وذلك ما اردناه ● اقول
ولنبين لبيان فايدة الشرط كل واحد من مثلثي ا ب ج د ه ز السهمين حاد الزوايا
و ا ب اطول من ب ج ونخرج من ب عمود ب ط على ا ج فيكون ا ط اطول من ط ج
ونفصل ط ك مثل ط ج ونصل ب ك فهو مثل ب ج ويكون في مثلثي ا ب ك د ه ز



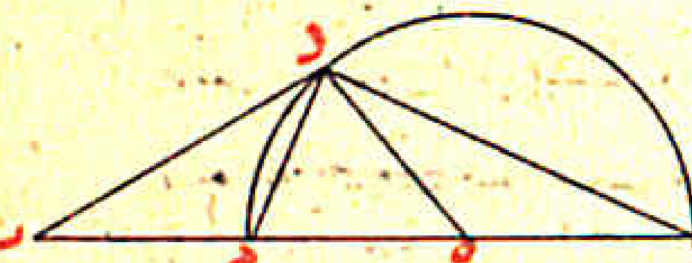
زاويتا ا د متساويتين ونسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ك اعني
ب ج الى ه ز والمثلثان متشابهين لكون زاوية ب ك ا منفرجة
وزاوية ه د ز حادة وانما قيل اما اصغر او ليس باصغر ولم يقل
اما اصغر او اكبر لئلا يخرج القايمة من القسمة وعقل باثبت عن ذلك مح
اذا خرج عمود من زاوية قايمة في مثلث على وترها انقسم المثلث بمثلثين متشابهين
ومشابهين للمثلث الاعظم مثلا خرج من زاوية ا القايمة في مثلث ا ب ج عمود ا د
على ب ج فنقول مثلثا ا ب د ج ا د متشابهين ومشابهين لمثلث ج ب ا وذلك
لان في مثلثي ا ب د ج ب ا زاوية ب مشتركة وزاويتي ا د ب ج ا ب قايمتين فبقي
زاويتا ا ب د ب ج ا متساويتين ويكونان متشابهين نسبة د ب الى ب ا كنسبة ا ب
الى ب ج ونسبة ا د الى ا ج وكذلك الحكم في مثلثي ج ا د ج ب ا واما ج ا د ا ب د فلان
زاويتي د منهما قايمتان وزاوية ج مثل زاوية د ا ب وزاوية
ج ا د مثل زاوية ب يكونان متشابهين نسبة ج د الى ا د كنسبة
د ا الى د ب ونسبة ج ا الى ا ب وقد تبين من ذلك ان العمود
في النسبة وسط بين قسمي الوتر وان كل واحد من ضلعي
المثلث وسط بين القاعدة وقسمها الذي يليه وذلك ما اردناه
نريد ان نجد خطا وسطا في النسبة بين خطين مفروضين وليكونا ا ب ب ج متصلين مط
على الاستقامة ونرسم على المجموع نصف دايرة ا د ج ونخرج من



ب عمود ب د فهو الوسط بين ا ب ب ج وذلك لانا اذا وصلنا
د ا د ج كانت زاوية ا د ج قايمة و د ب عمود خارج منها الى الوتر

فهو

فهو وسط في النسبة بين القسمين وذلك ما اردناه ● اقول وبوجه اخر
نجعل احدهما منطبقا على الاخر ونرسم على الاطول نصف دايرة ونخرج من طرف الاقصر
عمودا الى المحيط ونصل بينه وبين الطرف المشترك فهو الوسط بينهما وذلك ظاهر
تمام ونرسم على الفضل وهو ا ج نصف دايرة ا د ج ونخرج من ب ب د مماسا لها
فهو الوسط بين ا ب ب ج وذلك لانا اذا وصلنا د ا د ج د ه



كانت زاويتا ا د ج ب د ه قايمتين وسقط زاوية ه د ج المشتركة
بقي زاوية ج د ب مساوية لزاوية ه د ا اعني ه ا د في مثلثي ب ا د
ب د ج زاوية ب مشتركة وزاويتا د ا ب ج د ب متساويتان
بقي زاويتا ب د ا ب ج د ايضا متساويتين فنسبة ا ب الى ب د كنسبة ب د الى ب ج وقد
بان انه اذا كان عمود على خطين متصلين خارج عن فصلهما وكان وسطا بينهما في
النسبة ورسم على الخطين نصف دايرة مر بطرف العمود ● نريد ان نجد خطا ثالثا ن
لخطين مفروضين في النسبة وليكونا ا ب ا ج ونجعلهما يحيطين بزاوية ا
كيف اتفق ونخرجهما ونجعل ب ه مثل ا ج ونصل ب ج ومن ه ه د موازيا
له فج د هو ثالث الخطين لان نسبة ا ب الى ب ه اعني ا ج كنسبة ا ج
الى ج د وذلك ما اردناه ● اقول وبوجه اخر نجعل الخطين يحيطين
بزاوية قايمة وهي زاوية ا ونصل ب ج وعليه نصف دايرة ب ا ج ومن ج عمود ج د
على ب ج ونخرج ب ا الى ان يلقاه على د فا د هو ثالث الخطين لان ج ا عمود من
زاوية ج القايمة على وترها فنسبة ب ا الى ا ج كنسبة ا ج الى ا د
وبوجه اخر نرسم على اطولهما نصف دايرة ب ا ج ونفرض وتر ب ا
مثل اقصرهما ومن ا عمود ا ه على ب ج فـ ه ب ثالث الخطين وذلك
ظاهر مما مر ● نريد ان نجد خطا رابعا لثلثة خطوط مفروضة في النسبة وهي نا
مثلا خطوط ا ب ج فنرسم خطين يحيطين بزاوية وهما د ه د ز ونفصل من د ه د ح
مثل ا و ح ه مثل ب ومن د ز د ط مثل ج ونصل ح ط ومن



ه ه ز موازيا له فـ ط ز هو رابع الخطوط لان نسبة د ح اعني ا
الى ح ه اعني ب كنسبة د ط اعني ج الى ط ز وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر نجعل الاول والثاني وهما ا ب ا ج يحيطين بزاوية ونصل

بج ونجعل الثالث وهو آد منطبقاً على اب ونخرج ده موازيا لب ج
فيفصل اه الرابع به وذلك ظاهر وهذا الشكل من زيادات ثابت
نريد ان نفصل من خط مفروض جزءا ما وليكن الخط اب والجزء الثلث فنخرج اج يحيط
معه بزاوية آ ونفصل منه اد ده هج متساوية كيف اتفق ونصل بج
ونخرج من د در موازيا لجب فهو يفصل من اب ثلثه وذلك لان نسبة ار
الى اب كنسبة اد الى اج واد ثلث اج فار ثلث اب وذلك ما اردناه
اقول ولتثليث الخط وجه خاص مشهور لا يحتاج فيه الى ما بعد شكل لب
من المقالة الاولى وليكن الخط اب ونرسم عليه مثلث ادب متساوي الاضلاع وننصف
زاويتي اب بخطين يلتقيان على ز وزاوية ادب بخط دح ونصل بدره وكل واحد من زاويتي اده بده
بدر دكح اقول فان صار على زح مقسوما بثلثة اقسام متساوية وذلك لان
زاوية المثلث المتساوي الاضلاع ثلثا قائمة وكل واحد من زاويتي داب دبا ثلث قائمة
فتبقى زاوية ادب قائمة وثلث فيكون كل واحد من زوايا د ثلث قائمة ولتساوي
زاويتي زاد زدا يتساوى زا زد ولذلك حب حد ولكون زاويتي ادز بدح ثلثي
قائمة تبقى زاوية زدح ثلثي قائمة ويكون كل واحد من زاويتي درح
دحر ايضا ثلثي قائمة فتساوي درح حد وكان ار كدر
وبح كدح فاذن اقسام ار رح حب متساوية
نريد ان نقسم خطا مفروضا على نسبة اقسام خط اخر وليكن المفروض اب والمقسوم
اج على ده ونجعلهما محيطين بزاوية آ ونصل بج ومن ده در
هح موازيين لجب ودطك موازيا لاب نقول فاب انقسم
بزح على نسبة اقسام اج وذلك لان نسبة ار الى زح كنسبة
اد الى ده ونسبة زح الى حب اعني نسبة دط الى طك لكون
كل واحد من سطحي زط حك متوازي الاضلاع كنسبة ده الى هج وذلك ما اردناه
اذا تساوت زاويتان من سطحين متوازي الاضلاع فان كان السطحان متساويين
كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافئة وان كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافئة
كان السطحان متساويين مثلا تساوت زاويتا ج من سطحي اج دج المتوازي
الاضلاع وتساوى السطحان اولا نقول فنسبة بج الى جه كنسبة

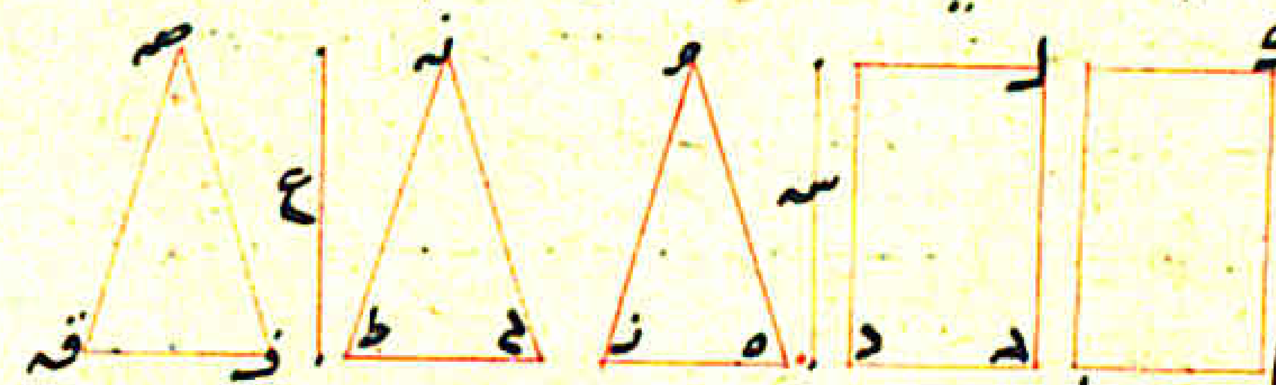
جز الى جد ولنفرض السطحين على ان بج جه متصلان على الاستقامة ولذلك حج
جد ونتمم سطح ده فلان نسبة سطحي اج دج المتساويين الى سطح ده واحدة وكانت نسبة
احدهما اليه نسبة بج الى جه ونسبة الاخر اليه نسبة حج
الى جد فهي متناسبة وايضا ليتساوى السطحان نقول
فالسطحان متساويان لان نسبتهما الى سطح ده هما نسبتا
الاضلاع وتساوي نسبتيهما الى شيء واحد يقتضي تساويهما وذلك ما اردناه
اذا تساوت زاويتان من مثلثين فان كانا متساويين كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين
يد متكافئة وان كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافئة تساوى المثلثان مثلا تساوت زاويتا
ج من مثلثي ابج دجه ولنكونا اولا متساويين نقول فنسبة اج الى جه كنسبة
دج الى جب ولنجعل اج متصلا بجه على الاستقامة وبج بجد ونصل به فلان نسبة
المثلثين الى مثلث بجه واحدة لتساويهما وكانت نسبة احدهما اليه نسبة اج الى
جه ونسبة الاخر اليه نسبة دج الى جب تساوت النسبتان
وايضا لتساوي النسبتان نقول فالمثلثان متساويان
لكونهما مع مثلث بجه على النسبتين وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر ليكن المثلثان مثلثي ابج دهز والمتساويتان زاويتي
آ د فان تساوى ضلعا اب ده فالحكم ظاهر لان تساوي المثلثين يقتضي تساوي
ضلعي اج دز فاذا توهمنا تطبيق اب على ده والزاوية على الزاوية واختلف
ضلعا اج دز اختلف المثلثان والنسبة المذكورة في المقادير المتساوية ثابتة وايضا
كون الاضلاع على تلك النسبة يقتضي تساوي ضلعي اج دز المقتضي لتساوي
المثلثين وان اختلف ضلعا اب ده وليكن اب اطول فنفصل منه اح مثل ده ونصل
حج فيجب على تقدير تساوي المثلثين ان يكون ضلع دز اطول من اج لانه ان ساواه
او كان اقصر منه كان مثلث دهز اصغر من مثلث ابج وليكن اط مثل دز ونصل
طح طب فمثلث احط يساوي مثلث هدز ومثلث احج مشترك بين مثلثا حبج
حطج متساويين فحج يوازي بط ونسبة اب الى اح اعني
الى ده كنسبة اط اعني دز الى اج واما على تقدير تساوي
النسبتين فاذا كان اح اعني ده اقصر من اب وجب ان

يكون آد اقصر من د ز ونتمم الشكل ونبين ان مساوي المسنين تساوي مثلث ح ك د
ح ط د ونجعل اح د مشتركا فسنين تساوي المثلثين ثم انا ان قدمنا هذا الشكل
على الذي قبله وقسمنا كل واحد من السطحين المتوازي الاضلاع الى مثلثين وبينا الحكم
خطوط في المثلثات بين في السطحين ٠٠ كل اربعة مقادير فان كانت متناسبة كان سطح كو كه
الاول في الاخير لسطح احد الباقيين في الآخر وان كان سطح الاول في الاخير كسطح
احد الباقيين في الآخر كانت الخطوط متناسبة ولتكن الخطوط آ ب د ه ز ونخرج من
ا ج عمودي اح د ك مثل خطي ه ز ونتمم سطحي اط دل فان كانت الخطوط متناسبة
كانت اضلاع السطحين مع تساوي الزوايا متكافية نسبة
اب الى دك كنسبة دل اعني ه الى اح اعني ز وكان
السطحان متساويين وان كان السطحان متساويين كانت
الاضلاع متكافية والخطوط متناسبة وذلك ما اردناه ٠٠
كل خطوط فان كانت متناسبة كان سطح الاول في الاخير كمربع الاوسط وان كان كز كو
سطح الاول في الاخير كمربع الاوسط فهي متناسبة ولتكن الخطوط اب ج ونرسم د
مثل ب فتصير الخطوط اربعة فان كانت متناسبة يكون سطح آ في ج
مثل سطح ب في د اعني ب في نفسه وان كان سطح آ في ج مثل
مربع ب اعني سطح ب في د كانت نسبة آ الى ب كنسبة د اعني ب
الى ج وذلك ما اردناه ٠٠ كل مثلثين متشابهين فنسبة احدهما الى الآخر كنسبة كح كز
ضلعه الى نظيره من الآخر مثناة مثلا نسبة مثلثي اب ج د ه ز المتشابهين كنسبة
ب ج الى ه ز مثناة ولتكن ب ح ثالث ضلعي ب ج ه ز في النسبة ونصل اح فمثلثا
اب ح د ه ز متساويا زاويتي ب ه ومتكافيا الاضلاع نسبة
اب الى ده اعني ب ج الى ه ز كنسبة ه ز الى ب ح فهما متساويان
ونسبة مثلث اب ج الى مثلث اب ح اعني مثلث د ه ز كنسبة ب ج
الى ب ح التي هي نسبة ب ج الى ه ز مثناة وذلك ما اردناه ٠٠
اقول والاختلاف البيان يكون ب ح مساويا لـ ب ج او اطول منه ولوجه
آخر ان كان ده مساويا لـ اب تساوى المثلثان وبين الحكم لان نسبة
التساوي هي نسبة التساوي وان لم يكن مساويا له وليكن اقصر فنفصل من اب

ب ح

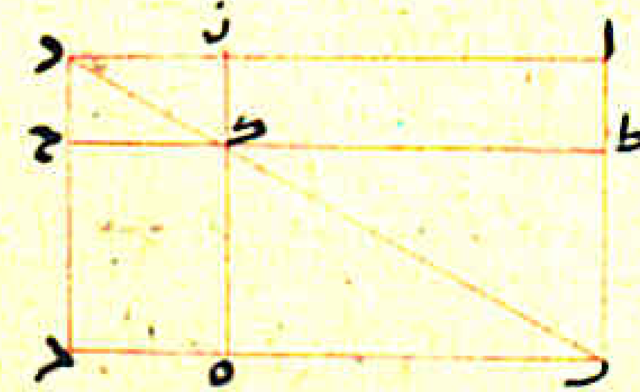
ب ح مثل ده و ب ط مثل ه ز ونجعل ب ك ثالثا لهما في النسبة ونصل د ح ح ط ك ط
ونبين توازي ك ط د ح تساوي نسبتي ب د ب ط ب ح ب ك وتساوي مثلثي ب ح ط
ب ك د بذلك فيكون لكون مثلث ب ح ط كمثلث د ه ز ومثلثي اب د
ك ب د على نسبة اب ك ب نسبة مثلثي اب د د ه ز كنسبة ب ا ب ك
كح كط اعني ب ا ب ج بل ب ا د ه مثناة ٠٠ السطوح الكثيرة الاضلاع
المتشابهة تنقسم بمثلثات متشابهة متساوية العدة ويكون نسبة سطح الى سطح كنسبة
ضلعيهما المتناظرين مثناة مثلا سطحا اب ج د ه ز ح ط ك ل متشابهان ونصل ب ه
ه ج ح ل ل ط فينقسمان بها بمثلثات متساوية العدة متشابهة لان زاوية آ كزاوية
ز ونسبة اب الى ز ح كنسبة آه الى ز ل فمثلثا اب ه ز ح ل متشابهان ويبقى
زاوية ه ب ج كزاوية ل ح ط ونسبة ب ه الى ح ل اعني ب ا الى ح ز كنسبة ب ج
الى ح ط فمثلثا ه ب ج ل ح ط ايضا متشابهان وكذلك في
مثلثي ه ج د ل ط ك ولما كانت نسب جميع الاضلاع النظائر
واحدة ونسب مثلثات سطح الى نظائرها نسبة واحدة
الى واحد بل نسبة ضلع الى ضلع مثناة فنسبة السطح
الى السطح كنسبة ضلع الى ضلع مثناة وذلك ما اردناه
كط ل نريد ان نعمل على خط مفروض سطحا مستقيم الخطوط شبيها بسطح مفروض وضعا مثلا
على خط اب سطحا شبيها بشكل ج د فنقسمه بمثلثات ونرسم على آ من اب زاوية
ب آ ح كزاوية ده ز وعلى ب منه زاوية ب كزاوية د ونخرج ضلعيهما الى ح فيكون
مثلث اب ح شبيها بمثلث ه د ز ثم نعمل على ا ح
زاويتين كزاويتي د ه ز د ز ه ونخرج ضلعيهما الى
ط وهكذا الى ان يتم الشكل فيكون شبيها بـ ج د
ل لا لما تقرر وذلك ما اردناه ٠٠ السطوح المشابهة لسطح واحد متشابهة
مثلا لسطحي آ ج المتشابهين لسطح ب وذلك
لتساوي الزوايا النظائر وتناسب الاضلاع النظائر
فيهما لكونهما في سطحي اب وفي سطحي ج ب كذلك
لا لب وذلك ما اردناه ٠٠ اذا عملت سطوح متشابهة على خطوط كل اثنين منها عملا

واجداً فان دانت الخطوط متناسبه دانت السطوح لذلك وان دانت السطوح متناسبه
دانت الخطوط لذلك فليكن الخطوط اب دد هز حط والسطوح دز لد وهما
يعمل واجد وره نه نح ط وهما يعمل واجد وليكن سه ثالث خطي اب دد في
النسبه وع ثالث خطي هز حط فان كانت نسبه اب الى دد كنسبه هز الى
حط كانت نسبه كب الى لد المتشابهين كنسبه اب الى سه اعني اب الى دد
مثناه ونسبه ره ز الى نح ط كنسبه هز الى ع وبالمساواه نسبه اب الى سه
كنسبه هز الى ع فنسبه كب الى لد كنسبه ره ز الى نح ط وايضاً ان
كانت السطوح متناسبه كانت نسبه اب الى دد كنسبه هز الى حط فليكن
نسبه اب الى دد كنسبه هز الى ف ق ونعمل عليه صه ف ق شبيها بره ز فنسبه
كب الى لد كنسبه ره ز الى صه ف ق وكانت كنسبه ره ز الى نح ط فصه ق و
نح ط متساويان لتساوي نسبه ره ز اليهما ومتشابهان لكونه شبيههما فهما
متساويا الاضلاع النظاير



فه ح ط فنسبه اب الى
دد كنسبه هز الى ح ط
وذلك ما اردناه

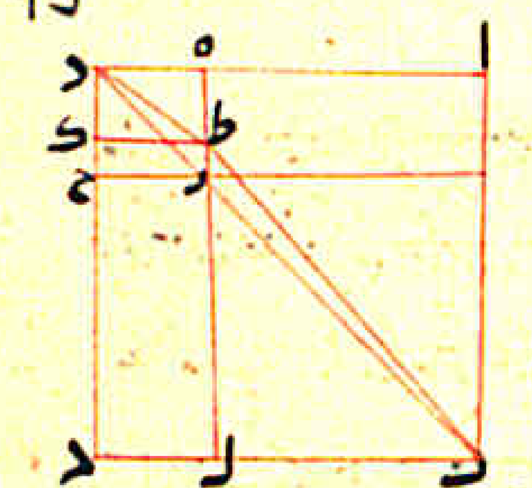
كح السطوح المتوازيه الاضلاع الكاينه على قطر سطح متوازي الاضلاع متشابهه له
ومتشابهه والكل على وضع واجد مثلا لسطحي طه زح الكاينين على قطر ب د وذلك
لان في مثلث ب ح د يكون لتوازي ه ك د ج كنسبه ب ج الى ه ج بالتركيب اعني
الى د ح كنسبه ب د الى ك د و في مثلث ب ا د كنسبه ب د الى ك د كنسبه ب ا
الى ط ا اعني الى ك ر فاضلاع سطحي اج زح النظاير



متناسبه وزواياهما متساويه فهما متشابهان و لذلك
بين ان سطحي اج طه متشابهان فسطحا زح طه
الشبيهين باج متشابهان وذلك ما اردناه

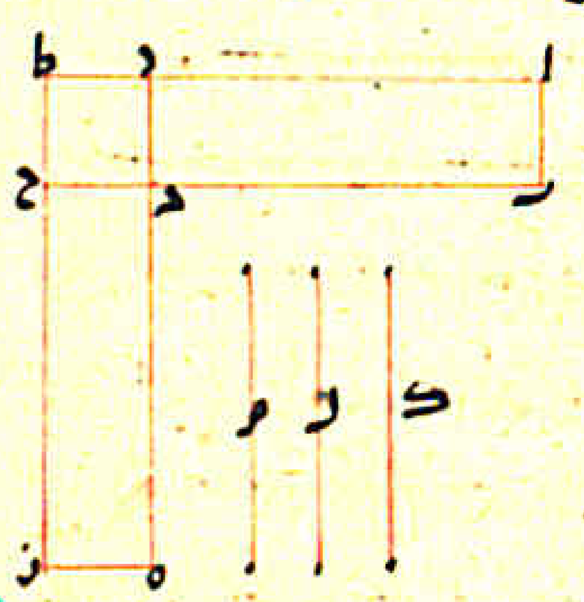
كط اذا فصل سطح متوازي الاضلاع من سطح شبيه على زاويه مشترك له ووضع واجد
فهو على قطره مثلا فصل سطح هح من سطح اج على زاويه د المشترك
فالقطر يكون د ز ب والا فليكن د ط ب ونخرج ط ك موازيا لا د و ه ز الى ك

سطح



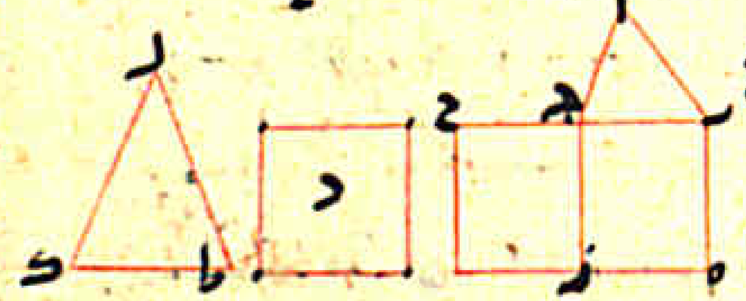
فسطح ه ك على قطر سطح اج فنسبه ا د الى د ه كنسبه ب د
الى د ك وكانت كنسبه ب د الى د ح فد ك د ح متساويان
هذا خلف فاذن القطر د ز ب وذلك ما اردناه

ل كل متوازي اضلاع متساوي الزوايا فنسبه احدهما
الى الاخر مولفه من نسبتي اضلاعهما مثلا لسطحي اج د ز المتساوي زاويه ج
وليكن ب ج متصلا بج ح على الاستقامه وه ج بج د ونتمم سطح د ح وليكن نسبه ب ج
الى ج ح كنسبه ك الى ل ونسبه د ج الى ج ه كنسبه ل الى م فنسبه ك الى م
كنسبه ك الى ل مولفه بنسبه ل الى م وان نسبه سطح اج الى سطح ج ط كنسبه
ب ج الى ج ح اعني ك الى ل ونسبه سطح ج ط الى



سطح ج ز كنسبه د ج الى ج ه اعني ل الى م يكون
نسبه سطح اج الى سطح ج ز بالمساواه المضطربه
كنسبه ك الى م ونسبه ك الى م مولفه من نسبه
ك الى ل اعني نسبه ب ج الى ج ح ومن نسبه ل
الى م اعني نسبه د ج الى ج ه فنسبه السطحين مولفه
من نسبتي اضلاعهما وذلك ما اردناه

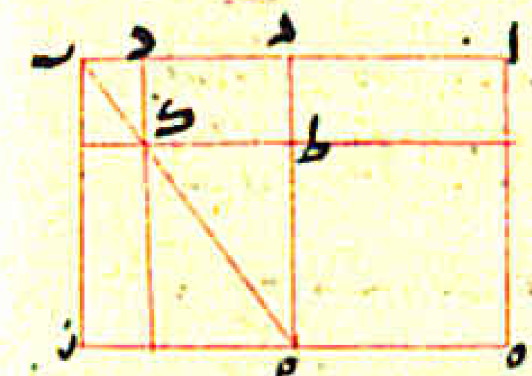
لا نريد ان نعمل سطحا شبيه سطحا
ما ويساوي سطحا اخر مثلا شبيه سطح اب د ويساوي سطح د فنضيف الى
ب ج سطحا يساوي سطح اب ه وهو ب ز ونخرج ب ج ونعمل على ج ز سطح
ز ح مساويا لسطح د على ان يكون مع ب ز بين متوازي ز ح ه ز فيحدث عرض ج ح
ونستخرج بين ب ج ج ح وسطا في النسبه وهو ط ك ونعمل عليه سطح ط ك شبيها
بسطح اب ه فهو ما اردناه وذلك لان نسبه ب ج الى ج ح اعني نسبه سطح ب ز الى
سطح ز ح وهو نسبه ب ج الى ط ك مثناه اعني نسبه سطح



اب ه الى سطح ل ط ك وسطح اب ه مساو لسطح ب ز فسطح
ل ط ك الشبيه بسطح اب ه مساو لسطح ز ح اعني سطح
د وذلك ما اردناه

لب اعظم السطوح المتوازيه الاضلاع التي تضاف الى خط وتنقص
عن تمامه سطوحا شبيهه بالمتوازي الاضلاع المعمول على نصف الخط وموضوعه كوضعه
هو المعمول على نصف الخط المساوي لسطوح الناقصات مثلا سطح ج ز مضاف الى ب ج

وهو نصف اب وسمه ده ونضيف الى اب سطح اك ليقف الفق بشرط ان ينقص من
تمام الخط سطح دك الشبيه بجز والموضوع توضعه فنقول فسطح ام المضاف
الى اب الناقص عنه بسطح دز الشبيه بسطح دك الذي هو سطح النقصان اعظم من
اك ونصل قطر دب ونتمم الخطوط فلان ه ك اعني طز اعظم



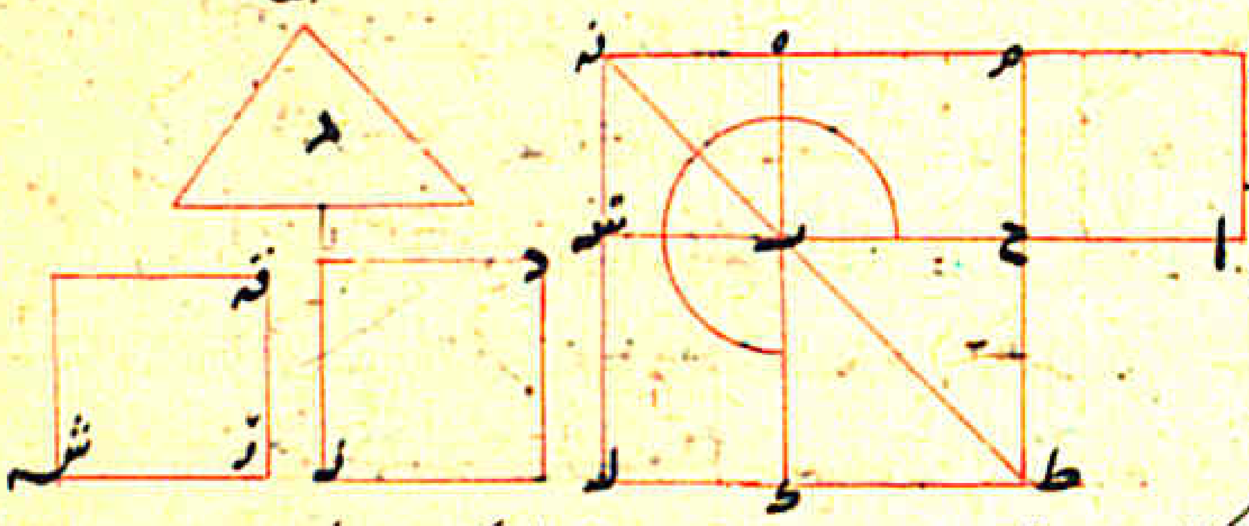
من زك اعني دك يكون جميع ده اعني دز اعظم من جميع
اك وذلك ما اردناه كز نريد ان نضيف الى خط مفروض
سطحا متوازي الاضلاع مساويا لسطح مستقيم الخطوط على ان ينقص
المضاف عن تمام الخط سطحا شبيها بشكل مفروض متوازي الاضلاع ويجب ان لا
يكون السطح المستقيم الخطوط اعظم من الذي يضاف الى نصف الخط شبيها بالسطح
المفروض لما مر في الشكل المتقدم فليكن الخط اب والسطح المستقيم الخطوط جه والمتوازي
الاضلاع المفروض دز والمطلوب ان نضيف الى اب متوازي اضلاع مساويا
لسطح جه على ان ينقص عن اب سطحا يشبه سطح دز فننصف اب على ح ونعمل على بح
حك شبيها بدز ونتمم سطح اط فان كان اط مثل جه فقد عملنا وان كان اط اعظم
من جه جعلنا له م مساويا لفضل اط على جه وشبيها بدز فيكون سطحا حك له م
الشبيهان بدز متشابهين ولتكن زاوية ك مساوية لـ ط وله ك نظيرا لحك فنفصل
طس مثل له ك وطع مثل له م ونخرج عه موازيا لطح وسه ق فه موازيا لاب
ونصل بط القطر فسطح اف هو المطلوب وذلك لان سع اعني له م هو فصل
اط اعني حك على جه فيكون علم سع ع



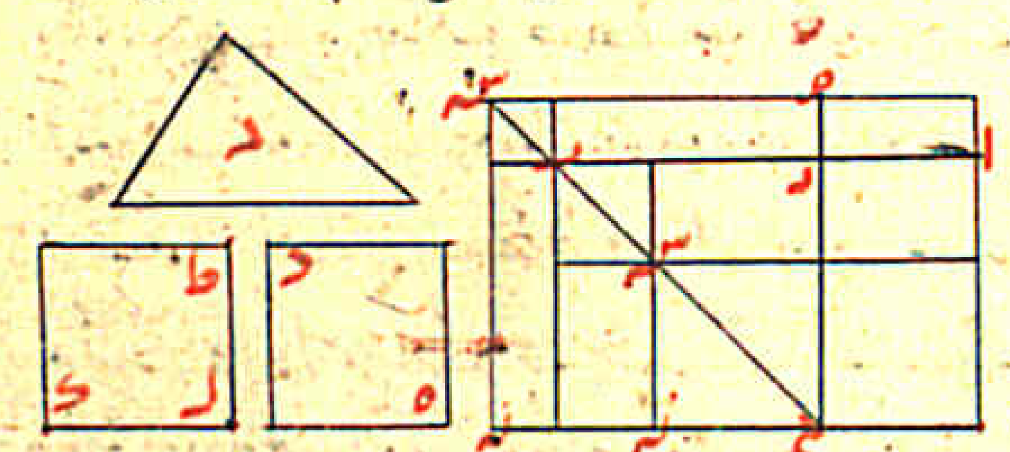
اعني سطح اف مساويا لجه فاذن قد اضفنا
اف الى خط اب مساويا لجه وقد نقص عن
تمام اب سطح ه ق الشبيه بدز وذلك
ما اردناه اقول والوجه في تحصيل فصل اط على جه ان نعمل على اح سطح اسه
مثلا مساويا لجه فيبقى سطح سه ط الفصل كح نريد ان نضيف الى خط مفروض
سطحا متوازي الاضلاع مساويا لسطح مستقيم الخطوط على ان يزيد المضاف على تمام
الخط سطحا شبيها بشكل متوازي الاضلاع مفروض فليكن الخط اب والسطح
المستقيم الخطوط جه والمتوازي الاضلاع المفروض دز والمطلوب ان نضيف الى اب

متوازي

متوازي اضلاع يساوي سطح جه على ان يزيد على تمام اب سطحا يشبه دز فننصف
اب على ح ونعمل على بح حك شبيها بدز ونجعل سطح قه شه مساويا للسطحين حك
جه معا وشبيها بدز فيكون سطحا قه شه حك متشابهين ولتكن زاويتا ط ز متساويتين
وضلعا طح زقه نظيرين ونخرج طح الى ان يصير طم مثل زقه وطك الى ان
يصير طل مثل زشه ونتمم مل له لنه موازيين لاب كب ونسمي الشكل فسطح
اته هو المطلوب وذلك لان سطح مل



اعني قه شه يساوي جميع حك جه فعلم
حله ك اعني سطح اته يساوي جه وهو
المضاف الى اب وقد زاد على تمامه سه
الشبيه بدز وذلك ما اردناه
اقول وان اردنا جمع هذين الشكلين قلنا نريد ان نضيف الى خط اب متوازي
اضلاع يساوي سطح جه ويحدث على الفصل بين ضلعيه المنطبق على اب وبين اب سطح
شبيه بسطح ده فلننصف اب على ز ونعمل على بز سطح بح شبيها بده ونسمي
اح فان اردنا ان يكون السطح المضاف ناقصا عن الخط ونشترط فيه ان لا يكون جه
اعظم من اح وان كان جه مثل اح فقد عملنا والا اخذنا فصل اح على جه وان اردنا
ان يكون زائدا اخذنا مجموعهما وعملنا طك مساويا للماخوذ شبيها بده فهو شبيه
بح ولتكن زاويتا ك ح متساويتين وضلعا طك زح نظيرين فنفصل حم
مثل لك وحن مثل لط ونخرج مس نس موازيين لضلعي سطح بح فاسه هو
السطح المضاف المساوي لجه وقد



حدث على الفصل بين ضلعه وبين اب
سطح بس الشبيه بده وبيان
مساواته لجه بمثل ما مر وان
اردنا ان يكون السطح الناقص والزائد
مربعا نصفنا اب على د فان كان مربع النصف مساويا لجه واردنا النقصان
فمربع النصف هو السطح المضاف والا عملنا مربعا يساوي فضل مربع نصف
اب على سطح جه او مجموعهما ونفصل مثل ضلعه من نصف اب ان كان اصغر

اي مربع نصف اب وسطح

اكثر
منه وبعد اخراجه ان كان اعظم وهو ده فسطح اه في ه ب هو السطح المضاف لكون الفضل شبه
وهي مربع د ب او ده هو مربع ده او د ب بين ذلك مما مر
في المقالة الثانية وبقي من الشكل هذا القدر
كط نريد ان نقسم خطاً على نسبة ذات وسط وطرفين مثلا خط اب فنعمل عليه مربع اد ونضيف
الى اج سطحا متوازي الاضلاع مثل اد وهو زط يزيد على تمامه الخط مربع زح فالخط قد
انقسم على ح القسمة المذكورة وذلك ان زط مثل اد وينقى زح مثل دح فزاويتا
ح منهما متساويتان فالتكافي نسبة طح الى هح اعني اب
الى اح كنسبة اح الى حب وذلك ما اردناه
اقول وهذه القسمة التي ذكرت في الشكل الحادي
عشر من المقالة الثانية الا ان حال الشبه لم يمكن ان نذكر
هناك فذكرناها هنا مع وجه اخر يلحق بهذا الموضع
ل اذا كان مثلثان على زاوية يحيط بها ضلعان منهما موازيان الاخرين ونسبة المتوازية
كل الى نظيره واحده فان الضلعين الباقيين متصلان على الاستقامة فليكن المثلثان
اب ج ب د ه وقد ركبا على زاوية د ب ه ونسبة اج الى ب ه المتوازيين كنسبة ج ب الى ه د
المتوازيين فنقول فان ب د خط واحد وذلك ان زاويتي ج ه متساويتان لكون
كل واحدة مساوية لزاوية د ب ه المبادلة لهما والاضلاع المحيطة بهما متناسبة فالمثلثان
متشابهان وجميع زاويتي اج المساوي لزاوية د ب د مع
زاوية ج ب ا تعادل قائمتين فزاويتا ج ب ا د ب ج تعادلان
قائمتين فا ب د خط واحد **وبعبارة اخرى**
اذا ركب مثلثان متشابهان على زاوية وقد احاط بها ضلعان متوازيان لنظيريهما فالقاعدتان
متصلتان على الاستقامة وذلك ان زاوية ج كمبادلتها ج ب ه وزاوية ا لزاوية
ه ب د واذا جعلنا زاوية ج ب ا مشتركة صارت زوايا المثلث كزوايا ب فهي كقائمتين
فالخط على الاستقامة وذلك ما اردناه
لا كل مثلث قائم الزاوية فان الشكل المستقيم
الخطوط المضاف الى وتر زاويته القائمة يساوي الشكلين المضافين للضلعين اذا
كانا متشابهين به وعلى وضعه وليكن المثلث اب ج والقائمة زاوية ا وذلك ان
نسبة مربع ب ج الى مربع ب ا كنسبة ب ج الى ب ا مثناه ولذلك نسبة الشكل المضاف

الى ب ج الى نسبة المضاف الى ب ا فنسبة مربع ب ج الى مربع ب ا كنسبة الشكل المضاف
الى ب ج الى الشكل المضاف الى ب ا ولذلك نسبة مربع ب ج الى مربع ج ا كنسبة
المضاف الى ب ج الى الشكل المضاف الى ج ا فنسبة مربع ب ج الى مربعي ب ا ج ا كنسبة
الشكل المضاف الى ب ج الى السطحين المضافين اليهما ومربع
ب ج يساوي المربعين فالسطح المضاف الى ب ج يساوي
الشكلين **ولوجه اخر** ولنخرج عمود ا د فنسبة
الشكل المضاف الى ب ج الى المضاف الى ب ا كنسبة ب ج الى ب ا
مثناه اعني كنسبة ب ج الى ب د ونسبة السطح المضاف الى ب ج الى المضاف الى ج ا
كنسبة ب ج الى ج د فنسبة السطح المضاف الى ب ج الى السطحين المضافين الى ب ا
ج ا معا كنسبة ب ج الى ب د د ج معا ولكن ب ج مساو لب د ج د معا فالشكل
المضاف الى ب ج يساوي المضافين الى ب ا ج ا وذلك ما اردناه
لب اذا كانت في دائرتين متساويتين زاويتان على المركز او المحيط فان نسبة احديهما الى
الاخرى كنسبة القوسين اللتين عليهما ولتكن الدائرتان اب ج د ه ز والزاويتان
اما على المحيط فزاويتا ا د واما على المركز فزاويتا ح ط فنقول فنسبة قوس ب ج
الى قوس ه ز كنسبة زاوية ا الى زاوية د او زاوية ح الى زاوية ط ولنفصل في دائرة
اب ج قسي ج ك ك ل متساوية لقوس ب ج ما امكن وفي دائرة د ه ز قسي ز م م ن
مساوية لقوس ه ز ما امكن ونصل ح ك ح ل ط م ط ن فقسي ب ج ج ك ك ل
اضعاف لقوس ب ج وجميع زاوية ب ح ل اضعاف لزاوية ب ح ج بتلك العدة
وكذلك قسي ه ز م ن لقوس ه ز وزاوية ه ط ن لزاوية ه ط ز فان كانت قوس
ب ل زائدة على قوس ه ن كانت زاوية ب ح ل زائدة على زاوية ه ط ن وان
كانت قوس ب ل مساوية مساوية او ناقصة كانت زاوية
ب ح ل كذلك فاذن نسبة ب ج الى ه ز كنسبة زاويتي
ح ط بل كنسبة نصفيهما اعني زاويتي ا د وذلك ما اردناه
تمت المقالة السادسة
بلغ **المقالة السابعة تسعة وثلثون شكلا**
صدر الوحدة هي ما يقال به لشيء ما واحد والعدد

هو الكمية المؤلفة من الوحدات اقول وقد يقال لكل ما يقع في مراتب العدد عدد
فيقع اسم العدد على الواحد ايضا بهذا الاعتبار • العدد الاقل ان كان يعد الاكثر
فهو جزء له والاكثر المعدود به اضعافه • والعدد الزوج هو الذي ينقسم بمتساويين
والفرد هو الذي لا ينقسم بهما • والذي يفاضل الزوج بواحد • وزوج الزوج
هو الذي يعده زوج مرات عددها زوج • وزوج الفرد هو الذي يعده
فرد مرات عددها زوج • وفرد الفرد هو الذي يعده فرد مرات عدد هي
فرد • والعدد الاول هو الذي لا يعده غير الواحد • والمركب هو الذي
يعده عدد اخر وفي نسخة ثابت والاول عند عدد اخر هو الذي لا يعدهما معا غير الواحد
والمركب عند عدد اخر هو الذي يعدهما عدد اخر • الاعداد المشتركة هي المختلفة التي
يعدها جميعا غير الواحد • والمتباينة هي التي لا يعدها جميعا غير الواحد • والعدد
المضروب في عدد هو الذي يضعف بعدة احاد المضروب فيه فيجتمع عدد • والعدد
المربع هو المجتمع من ضرب عدد في مثله ويحيط به عددان متساويان • والعدد
المكعب هو المجتمع من ضرب عدد في مربعه ويحيط به ثلثة اعداد متساوية • والعدد
المسطح هو المجتمع من ضرب عدد في عدد ويحيط به عددان هما ضلعاه • والعدد
المجسم هو المجتمع من ضرب عدد في عدد مسطح ويحيط به ثلثة اعداد هي اضلاعه
والاعداد المتناسبة هي التي يكون الاول منها للثاني والثالث للرابع اضعافا متساوية
او جزءا او اجزاء بعينها • والاعداد المسطحة او المجسمة المتشابهة هي التي اضلاعها متناسبة
والعدد التام هو المساوي لجميع اجزائه **الاشكال** كل عددين ا
ينقص من اكثرهما ما فيه من امثال الاقل فيبقى الاقل من الاقل ثم من الاقل ما فيه من امثال
ذلك الباقي فيبقى اقل منه ثم من الباقي الاول امثال الباقي الثاني وهكذا من غير ان
يعد باق ما قبله حتى يبقى الواحد فهما متباينان فليكن عددا اب جد ننقص من اب الاكثر
ما فيه من امثال جد الاقل فيبقى طا اقل من جد ثم ننقص من جد ما فيه من امثال طا
فيبقى دح ثم من طا ما فيه من دح فيبقى كا الواحد فاقول ان اب جد متباينان
والا فليعدهما غير الواحد وهو عدد هز فهز يعد جد الذي يعد بط
فهو يعد بط وكان يعد اب فيعد طا الذي يعد دح فيعد دح وكان
يعد جد فيعد جح الذي يعد طك فيعد طك وكان يعد طا فيعد كا

الواحد

طره

ب الواحد هذا خلف فالجملة باينة وذلك ما اردناه • نريد ان نجد اكثر عدد يعد عددين
مشتركين كعددي اب جد فان كان جد الاقل يعد اب وهو يعد نفسه فهو اكثر عدد
يعدهما وان كان لا يعده بل يعد بز منه ويبقى از اقل من جد وهو لا يعد جد بل يعد دز
منه ويبقى جز اقل منه ويجب الانتهاء الى عدد يعد الذي قبله غير الواحد لكون اب جد
مشتركين بالفرض فليعد جز از فهو اكثر عدد يعدهما اما انه يعدهما فلانه يعد
از الذي يعد دز فهو يعد دز ويعد نفسه فهو يعد جميع جد وجد يعد بز فهو
يعد بز وكان يعد از فهو يعد اب ايضا واما انه اكثر عدد يعدهما
فلانه ان لم يكن اكثر فليكن حط اكثر منه وهو يعدهما فيعد جد الذي
يعد بز فيعد بز ويعد اب فيعد از الذي يعد دز فيعد دز ويعد
جد فيعد جز وكان اكثر منه هذا خلف فاذن الاكثر من جز يعدهما
وذلك ما اردناه • وقد بان من ذلك ان كل عدد يعد عددين فانه
ج ايضا يعد اكثر عدد يعدهما • نريد ان نجد اكثر عدد يعد اعدادا مشتركة
فوق اثنين كاعداد ا ب ج فناخذ اكثر عدد يعد اب وهو د فان كان
يعد ج ايضا فهو اكثر عدد يعد الثلثة والا فليكن ه اكثر عدد يعدهما فهو يعد اب
ويعد اكثر عدد يعدهما اعني د فهو الاكثر لانه ان لم يعد د الا الاقل هذا خلف
وان كان د لا يعد ج اخذنا اكثر عدد يعدهما ولا بد من وجوده
لكون الاعداد مشتركة وليكن ه فهو يعد د الذي يعد اب فيعد
اب ويعد ج فيعد الثلثة والا الاكثر منه يعدها وليكن ز والا فهو ز وانه يعد اب
يعد د وكان يعد ج فيعد اكثر عدد يعدهما اعني ه فز الاكثر
يعد ه الاقل هذا خلف فاذن وجدنا اكثر عدد يعد الثلثة
د اعني ه وذلك ما اردناه • العدد الاقل من الاكثر اما جزء او اجزاء فليكن جد من اب
لانه ان كان يعده فهو جزء والا فلنفصل على جط الى احاده
ان كان متباينا لاب او الى اقسامه المتساوية لعدد ان كان مشاركا
له ويعدهما ه فكل واحد من جح حك كط جزء لاب والجميع
وهو جد اجزاء وذلك ما اردناه اقول اما الجزء فلا يكون
الا اقل واما الاجزاء فقد يكون اقل وقد يكون اكثر

ه اذا كان عددان كل واحد منهما جزء بعينه من اخرين فان مجموعهما ذلك الجزء
من مجموع الآخرين مثلا ا ب جزء لجد وه ز ذلك الجزء لح ط فمجموع ا ب
ه ز ايضا ذلك الجزء لمجموع ج د ح ط ولنفصل ج د ح ط الى امثال
ا ب وح ط ... الى امثال ه ز فج ك ح ل معا كا ب ه ز معا ولذلك
ك د ل ط والعدة كالعدة فاذن في ج د ح ط مقرونين من ا ب ه ز
مثل ما في احدهما وحده من نظيره وذلك ما اردناه

و اذا كان عددان كل واحد منهما اجزاء بعينها لآخر فمجموعهما يكون تلك الاجزاء
من مجموع الآخرين مثلا ا ب اجزاء لجد وه ز تلك الاجزاء بعينها لح ط
فمجموع ا ب ه ز ايضا تلك الاجزاء لمجموع ج د ح ط فلنفصل ا ب ...
الى اجزاء ج د وه ز ... الى اجزاء ح ط فا ك لجد وه ل لح ط جزء
واحد فمجموع ا ك ه ل ذلك الجزء لمجموع ج د ح ط وعدة ا ك ك ب كعدة
ه ل ل ز فمجموعهما لمجموع ج د ح ط تلك الاجزاء التي كان احدهما
لنظيره وذلك ما اردناه

ز اذا كان عددان احدهما جزء للآخر
ونقص منهما عددان احدهما ذلك الجزء للآخر النظير من النظير بقي عددان احدهما
ذلك الجزء ايضا للآخر مثلا ا ب لجد واه لجز جزء واحد فاذا نقص
الآخران من الاولين بقي ه ب لزد ذلك الجزء ولنكن ه ب لجح الجزء
الذي كان اه لجز فمجموع ا ب لحز ذلك الجزء وكان لجد ايضا
لذلك فحز جد عدد واحد وجز مشترك فجح كزد فه ب لزد لزد مع
ذلك الجزء وذلك ما اردناه

اقول وبوجه اخر
ان لم يكن ه ب لزد ذلك الجزء فليكن لزط ذلك الجزء فا ب لجط ذلك
الجزء وكان لجد فجد كجط هذا خلف فالحكم ثابت

ح اذا كان عددان احدهما اجزاء للآخر ونقص منهما عددان احدهما تلك الاجزاء للآخر النظير
من النظير بقي عددان احدهما ايضا تلك الاجزاء من الآخر مثلا ا ب اجزاء
لجد واه لجز المنقوصين تلك الاجزاء فه ب لزد الباقي تلك
الاجزاء ولنجعل ح ط مثل ا ب ولنفصله الى اجزاء ج د ... ولنفصل
اه الى اجزاء جز ... وعدة ح ك ك ط كعدة ا ل ل ه وخرج ك ...

لجد فحز ال لجز وجد المفروض فجد فجك اكثر من ال ولكن ح م مثل ال فبقي م ك
لزد فجك لجد وكذلك ليكن له مثل طا ه وبقي ك ه لزد فطه لجز فمجموع ح م
طا ه اعني اه لجز لجميع م ه اعني ه ب لزد وذلك ما اردناه اقول

وبوجه اخر لما كان الجزء الواحد من اه لجز اقل من الجزء الواحد من ا ب لجد وكانت
البقايا بعد نقصان الاجزاء التي ... اه من الاجزاء التي ... ا ب هي ه ب فان لم تكن
تلك البقايا اجزاء لزد كاجزاء اه لجز فلتكن اجزاء لزسه لذلك ويكون جميع ا ب لجسه
لذلك وقد كان لجد لذلك فجسه جد متساويان هذا خلف فالحكم ثابت

ط اذا كان كل واحد من عددين جزءا بعينه لكل واحد من اخرين فاذا ابدلنا كان
الجزء للجزء ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون الكل للكل على التوالي مثلا ا ب جزء لجد وه ز
ذلك الجزء بعينه لح ط فا ب له ز ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون ج د لح ط
وذلك لانا اذا فصلنا ج د الى امثال ا ب ... وح ط الى امثال ه ز ...
فان جك من حل وكد من لط ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون ا ب
من ه ز فاذن جميع ج د من ح ط يكون ايضا ذلك الجزء او الاجزاء وذلك
ما اردناه

ي اذا كان كل واحد من عددين اجزاء بعينها لكل واحد من اخرين فاذا ابدلنا كانت الاجزاء للاجزاء ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون احد للاجزاء
الآخرين للآخر على التوالي مثلا ا ب اجزاء لجد وه ز تلك الاجزاء لح ط فا ب
له ز ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون ج د لح ط ولنفصل ا ب الى اجزاء
ج د ب ك وه ز الى اجزاء ح ط ... فكل واحد من ا ك ك ب لكل واحد
من ه ل ل ز وهو الجزء او الاجزاء الذي يكون جميع ا ب لجميع ه ز
كما مر والذي يكون ج د لح ط لما في الشكل المتقدم فا ب له ز
ذلك الجزء او الاجزاء الذي ج د لح ط وذلك ما اردناه

يا اذا نقص من عددين عددان على نسبتهما كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا نقص من ا ب ج د
عددا اه جز وكانت نسبة ا ب الى ج د كنسبة اه الى جز نقول
فنسبة ه ب الى زد كذلك وذلك لان ا ب لجد هو الجزء او الاجزاء الذي يكون
اه لجز فبقي ه ب لزد لذلك فنسبتهما تلك النسبة وذلك ما اردناه

يب اذا كانت اعداد متناسبة فنسبة مقدم الى تاليه كنسبة جميع
المقدمات الى جميع التوالي مثلا نسبة آ الى ب كنسبة ج الى د
فنسبة آ الى ب كنسبة جميع اج الى جميع بد وبيانه بالجزء والاجزاء ظاهر وذلك ما اردناه
يج اذا كانت اربعة اعداد متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة
آ الى ب كنسبة ج الى د فنسبة آ الى ج كنسبة ب الى د وذلك
لان آ لب هو الجزء او الاجزاء الذي ج لد وبالابدال آ لج هو الجزء
او الاجزاء الذي ب لد فهي متناسبة وذلك ما اردناه اقول
وبهذه الاشكال الثلثة يتبين التفصيل والتركيب في الاعداد فلتكن
نسبة اب الى بج كنسبة ده الى هز تارة على سبيل التركيب وتارة
على سبيل التفصيل. اقول فاذا فصلنا المركب او ركبنا المفصل
كانت نسبة اج الى جب كنسبة دز الى زه وذلك لان بالابدال نسبة
اب الى ده كنسبة بج الى هز فنسبة اج الى دز كنسبة بج الى هز وبالابدال
نسبة اج الى بج كنسبة دز الى هز
يد اذا كان صنفان من الاعداد كل
اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الآخر كانت في المساواة
متناسبة مثلا ا ب ج صنف و د ه ز صنف ونسبة اب كنسبة ده
ونسبة بج كنسبة هز نقول فنسبة اج كنسبة دز وذلك
لان بالابدال يكون نسبة اد كنسبة به ونسبة به كنسبة
جز فنسبة اد كنسبة جز وبالابدال نسبة اج كنسبة دز وذلك ما اردناه.
اقول وقد استعمل في هذا الشكل ان النسب المساوية لنسبة واحدة
متساوية ولم يبين في الاعداد بسهولة بيانه بالجزء والاجزاء واما المساواة المضطربة
فبيانها في الاعداد انما يتأتى بعد حكمين سيأتي بيانهما احدهما اثبات التأليف
في النسبة العددية وسيأتي هذا في المقالة الثامنة. والثاني ان مسطح عدد
في آخر كمسطح الآخر فيه وسيأتي هذا عن قريب وذلك ليتبين ان الحاصل من
ضرب قدر النسبة الاولى في قدر النسبة الثانية هو الحاصل من ضرب قدر الثانية
في قدر الاولى فيثبت المطلوب
يه اذا كان الواحد يعد عددا بقدر ما يعد
ثالث رابعا فالواحد بالابدال يعد الثاني بقدر ما يعد الاول الثالث مثلا الواحد

يعد

يعد اب بقدر ما يعد ج د ه ز فالواحد يعد ج د بقدر ما يعد اب ه ز وذلك لان في
ه ز من امثال ج د كما في اب من الآحاد واذا فصلنا ه ز بمثل كل الى الآحاد امثال
ج د واب بح ط الى الآحاد فالواحد يعد ج د ككل واحد من اح ح ط طب كل
واحد من ه ك ك ل ل ز بل جميع اب جميع ه ز وذلك ما اردناه
اقول وبعبارة اخرى فلان عدد ما في اب من الآحاد
بعدد ما في ه ز من امثال ج د فالواحد يعد ج د كما يعد جميع
تلك الآحاد وهي اب جميع تلك الامثال وهي ه ز
كو مسطح عدد في آخر كمسطح الآخر فيه فليكن مسطح آ في ب ج ومسطح ب في آ د نقول ج
كد وذلك لان الواحد يعد ب كما يعد آ ج لحصوله من ضرب آ في ب ويعد
آ كما يعد ب د لحصوله من ضرب ب في آ فاذا ابدلنا صار الواحد يعد ب
كما يعد آ د وكان كما يعد آ ج فاذن آ يعد ج و د عدا واحدا فهما
عدد واحد وذلك ما اردناه
كز كل عدد يضرب في عددين فنسبة المسطحين
كنسبتهما مثلا ضرب عدد آ في ب ج فحصل مسطحا د ه نقول فنسبة د
الى ه كنسبة ب الى ج وذلك لان الواحد يعد آ كما يعد ب د وب ه
فنسبة ب الى د كنسبة ج الى ه واذا ابدلنا كانت نسبة ب الى ج كنسبة
د الى ه وذلك ما اردناه
كح كل عددين يضربان في عدد فنسبة
المسطحين كنسبتهما مثلا ضرب ج في آ ب فحصل مسطحا د ه نقول فنسبة آ الى ب
كنسبة د الى ه وذلك انه لا فرق بين ضرب ج في آ ب وبين ضربهما فيه
في حصول مسطحي د ه فاذن هما كما قلنا على نسبة آ ب كما ذا نا مثال
وذلك ما اردناه
كط كل اربعة اعداد فان كانت متناسبة كان مسطح
الاول في الرابع كمسطح الثاني في الثالث وان كان المسطح كالمسطح كانت متناسبة
مثلا آ ب ج د اربعة اعداد ولتكن متناسبة نقول فمسطح آ في د وهو ه كمسطح ب
في ج وهو ز ولنضرب آ في ج فيحصل ح وا ضرب في ج د فحصل ح ه فنسبة
ج الى د كنسبة ح الى ه وايضا آ ب ضرب في ج وحصل ح ز فنسبة آ الى ب
اعني ج الى د كنسبة ح الى ز وكانت كنسبة ح الى ه فنسبة ح الى ه و ز
واحدة فهما متساويان وايضا ليكن ه ز متساويين نقول فنسبة آ ب

لنسبة د ز وذلك ان نسبة ح ز بالبيان المذكور لنسبة اب ونسبة ح ه لنسبة
ج د ونسبة ح الى ز ه المتساويين واحدة فنسبة اب لنسبة ج د وذلك
ما اردناه ⁘ اقول وقد استعمل ها هنا ايضا ان نسبة المتساويين
الى شي واحد واحدة وعكسه ولم يبين ذلك في الاعداد لسهولة بيانها بالجزء
والاجزاء وقد ظهر من هذا ان كل ثلثة اعداد فان كانت متناسبة كان مسطح
الاول في الثالث مربع الثاني وان كان المسطح كالمربع كانت متناسبة
ك اقل الاعداد على نسبة تعد جميع الاعداد التي على نسبتها عددا واحدا الاقل للاقل والاكثر
للاكثر فليكن اب د ج على نسبة ه ز ح ط على نسبة اقل عددين على تلك النسبة
فه ز تعد اب بقدر ما تعد ح ط ج د وذلك لان ه ز لا يخلو من ان يكون جزءا لاب
او اجزاء فان كان اجزاء فلنفصل بك الى جزء ه ك ك ز لاب وليكن ح ط تلك
الاجزاء بعينها لج د ولتكن ح ل ل ط وليكن قدر ه ك من ح ل كقدر
ه ز من ح ط فه ك ح ل اقل من ه ز ح ط وعلى نسبتهما وكان ه ز ح ط اقل
عددين على نسبتهما هذا خلف فاذن ه ز جزء لاب ويكون بالحالة ح ط
مثل ذلك الجزء لج د فيكون عدهما لهما سواء وذلك ما اردناه
كا اقل الاعداد على نسبة يكون متباينة مثلا اب والا فليعدهما ج بد ه فمسطحا ج ي
د ه هما اب نسبة د ه لنسبة اب وهما اقل من اب هذا خلف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه ⁘ اقول والواجب ان يدخل في قوله اقل الاعداد
كب لتصح الحكم ⁘ المتباينان اقل عددين على نسبتهما مثلا اب والا فليكن
ج د اقل منهما على نسبتهما فيعدانهما بالحالة ويعدهما ه بعددي ج د فهما
مشتركان وفرضا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ⁘
كج العدد الذي يعد احد المتباينين مباين للاخر كج الذي يعد ا المباين لب
فهو مباين لب والا فليعدهما د فد يعد ج الذي يعد ا فيعد ا
ويعد ب فاب مشتركان وفرضا متباينين هذا خلف
فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ⁘ العدد الذي يعد احد المتباينين مباين
للاخر كج الذي يعد ا المباين لب فهو مباين لب والا فليعدهما د فد يعد ج
الذي يعد ا فيعد ا ويعد ب فاب مشتركان وفرضا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت

كد كل عددين متباينين اخر فمسطح احدهما في الاخر مباين له ايضا مثلا اب متباينان
لج ومسطحهما د فهو مباين لج والا فليعدهما ه وليكن ه يعد د بز فه
مع ز د وكان ا في ب د فنسبة ه الى ا لنسبة ب الى ز وه يعد ج
مباين ا فهما اقل عددين على نسبتهما ويعدان ب ز فه يعد ب وكان
يعد ج فب ج مشتركان وفرضا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
كه مربع المباين مباين مثلا ا مباين لب وج مربع ا فهو مباين ايضا لب
وليكن د مثل ا فا د متباينان لب وج مسطح احدهما في الاخر فهو
ايضا مباين له وذلك ما اردناه ⁘ كو اذا كان كل واحد من عددين
مباين كل واحد من اخرين فمسطح الاولين مباين مسطح الاخرين مثلا مباين كل
واحد من اب كل واحد من ج د ومسطح اب ه ومسطح ج د ز فهما
متباينان وذلك لان اب متباينان لج فه مباين لج ومباين د فه
مباين د فج د متباينان لـ ه فز مباين ه وذلك ما اردناه ⁘
كز كل متباينين فمربعاهما متباينان وكذلك مكعباهما وما بعدهما من المراتب التي لا
تحصى مثلا اب متباينان وج د مربعاهما فهما متباينان وه ز مكعباهما
فهما ايضا كذلك وذلك لان اب متباينان فمربع كل واحد مباين
الاخر فا مباين د مربعه وهو ج مباين د وكل واحد من ا ج مباين
لكل واحد من ب د فمسطح ا ج وهو ه مباين لمسطح ب د وهو ز
وكذلك فيما بعدهما وذلك ما اردناه ⁘ كح كل عددين فان كانا متباينين
كان مجموعهما بعد التركيب مباين كل واحد منهما وان كان مجموعهما مباين كل
واحد منهما كانا بعد التفصيل متباينين مثلا اب ب ج عددان وليكونا متباينين
فاج مباين اب والا فليعدهما د ويعد بالحالة ب د فاب ب ج مشتركان هذا خلف
وكذلك اج مباين ب ج وايضا ليكن اج اب متباينين فاب ب ج متباينان
والا فليعدهما د ويعد اج بالحالة فاج اب مشتركان هذا خلف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه ⁘ اقول وعلى هذا القياس ان جعلا مشتركين
كط العدد المركب يعده عدد ما اول مثلا ا مركب وليعده ب فان كان ب اول ثبت الحكم
والا فليعده ج وكذا القول فيه فان لم ينته الى عدد غير مركب وجب ان يعد

عددا مفروضا مساوي الاحاد مركبات مترتبة غير متناهية كل واحد لم من الذي
يعده منه هذا خلف فلا بد من ان ننتهي الى عدد اول ولكن هو ج فج
ل يعد آ وهو اول وذلك ما اردناه ∴ كل عدد فهو اول او يعده
اول مثلا آ عدد فان كان اول ثبت احد القسمين والا فيعده
لا اول وذلك ما اردناه ∴ الاول مباين لكل عدد لا
يعده مثلا آ اول فهو مباين لـ ب الذي لا يعده والا فليعدهما عدد غير الواحد
وكان آ اول هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
لب اذا عد الاول مسطح عددين عد احد ضلعيه مثلا آ اول و ب مسطح ضلعاه
ج د و آ يعد ب فهو يعد اما ج واما د وذلك لانه ان كان يعد ج ثبت الحكم والا لكانا
متباينين ولكن آ يعد ب بقدر ه فا في ه هو ب وكان ج في د
هو ب فنسبة آ الى ج كنسبة د الى ه وآ ج اقل الاعداد على
نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد د وذلك ما اردناه ∴
لج نريد ان نجد اقل الاعداد على نسبة اعداد معلومة كآ ب ج المتوالية فان كانت متباينة
فهي اقل الاعداد على نسبتها وان كانت مشتركة فليكن د اكبر عدد
يعدها وليعد آ بـ ه و ب بـ ز و ج بـ ح فـ ه ز ح اقل الاعداد على تلك
النسب والا فليكن ط ك ل اقل الاعداد وليعد ط آ و ك ب و ل ج
بـ م فـ م في ط آ وكان د في ه آ فنسبة ه الى ط كنسبة م
الى د و ه اكثر من ط فـ م اكثر من د وهو يعد آ ب
ج وكان د اكبر عدد يعدها هذا خلف فاذن ليس غير ه ز ح
لد اقل اعداد على تلك النسب وذلك ما اردناه ∴
نريد ان نجد اقل عدد يعده عددان معلومان كآ ب فان كان الاقل يعد الاكثر
والاكثر يعد نفسه فالاكثر هو المطلوب والا فان كانا متباينين فلنضرب آ في ب ليحصل
ج وهو المطلوب اما انهما يعدانه فظاهر واما انه اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا
اقل منه فليعدا د وليعده آ بـ ه و ب بـ ز فضرب آ في ه مثل د وكذلك ضرب ب
في ز فنسبة آ الى ب كنسبة ز الى ه و آ ب اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما
متباينين فا يعد ز و ب ضرب في آ ز فحصل ج د فنسبة آ الى د كنسبة

ج

ج الى د فج الا لم يعد ا اضا د الاقل هذا خلف فاذن آ ب لا يعدان اقل من ج
د وان كانا مشتركين فليكن ز ه اقل عددين على نسبتهما ونسبة آ الى ب كنسبة
ز الى ه ونضرب آ في ه او ب في ز ليحصل ج و هو المطلوب اما انهما يعدانه
فظاهر واما انه اقل عدد فلانهما لو عدا اقل منه فليعدا د وليعده آ بـ ح و ب
بـ ط فا في ح د وكذلك ب في ط فنسبة آ الى ب كنسبة ط الى ح وكانت
نسبة ز الى ه كنسبة ز الى ه كنسبة ط الى ح و ز ه اقل عددين على نسبتهما
فـ ز يعد ط و ب ضرب في ز ط فحصل ج د فنسبة ز الى ط كنسبة ج الى
د فج الا لم يعد اضا د الاقل هذا خلف فاذن آ ب لا يعدان اقل من ج وذلك ما اردناه
له اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد يعدانه مثلا ج ط اقل عدد يعده عددا آ ب
ج د وهما يعدان ه ز فج ط يعد ه ز والا فليسقط منه ز الا لم يبق غير معدود ج
ح ط الاقل لكونه اقل من ح ط و آ ب ج د يعدان ه ح لانهما يعدان ح ط
وهو يعده ك ويعدان جميع ه ز فهما يعدان ك ز وكان ح ط اقل عدد
يعدانه وهو اكثر من ك ز هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
لو نريد ان نجد اقل عدد يعده اعداد فوق اثنين كاعداد آ ب ج فناخذ اقل عدد يعده
عددا آ ب وهو د فان عده ج فهو اقل عدد يعده الثلثة اما ان الثلثة تعده فظاهر
واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ه ويعده آ ب فيعده
د الذي هو اقل عدد يعدانه و د اكبر منه هذا خلف وان لم يعد ج
د فناخذ اقل عدد يعده ج د وهو ه فهو اقل عدد يعده آ ب ج اما
انه يعده فلان آ ب يعدان د وهو يعده فهما يعدان ه و ج
يعده ايضا واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ز ونبين
بمثل ما مر ان ه يعده وهو اكثر منه هذا خلف فاذن وجدنا ما اردناه
لز كل عدد يعده عدد فللمعدود جزء سمي للعاد مثلا آ يعده ب وليكن الواحد يعد
ج بقدر ما يعد ب آ وبالابدال يعد الواحد ب بقدر ما يعد ج آ
فالواحد من ب هو الجزء الذي يكون ج من آ والواحد من ب
جزء سمي لـ ب فج جزء سمي لـ آ المعدود وسمي لـ ب العاد وذلك ما
لح اردناه ∴ كل عدد له جزء فسمي ذلك الجزء يعده مثلا ب جزء من

الواحد

ا ولیکن الواحد من ىح ذلک الجزء فح سمی لجزء ب والواحد یعد ح کما یعد ب
ب ا وبالابدال الواحد یعد ب کما یعد ح ا فح الذی هو سمی لجزء ا یعده
لط وذلک ما اردناه ؞ نرید ان نجد اقل عدد له اجزاء مفروضة کا ب ح ولیکن الواحد
د ه ز اسماها فناخذ اقل عدد یعده د ه ز وهو ح فح هو الذی له تلک الاجزاء
اما ان له تلک الاجزاء فلما مر واما انه اقل عدد له تلک فلانه لو لم یکن اقل
فلیکن الاقل ط ولیکون تلک الاجزاء له بعد اسماها وهی د ه ز وهو اقل
من ح هذا خلف فح هو العدد المطلوب وذلک ما اردناه ؞

المقالة الثامنة

تمت المقالة السابعة ؞
خمسة وعشرون شکلا وفی نسخة ثابت بزیادة شکلین هما کد که ؞

ا اذا توالت اعداد على نسبة واحدة وتباین طرفاها فهی اقل الاعداد على نسبتها مثلا کاعداد
ا ب ح د وا د متباینان والا فلیکن ه ز ح ط بعدتها وعلى نسبتها واقل
منها فالمساواة نسبة ا الى د کنسبة ه الى ط وا د اقل الاعداد على
نسبتهما لکونهما متباینین فیعدان کل عددین على تلک النسبة فا یعد
ه وهو اکثر منه هذا خلف فالحکم ثابت وذلک ما اردناه ؞
ب نرید ان نجد اقل اعداد متوالیة کم شئنا على نسبة ما مثلا على نسبة ا ب ولیکونا
اقل عددین على تلک النسبة وعدة المتوالیة المطلوبة اربع فنربع ا ونضربه فی ب
ونربع ب فیحصل اعداد ح د ه الثلثة ونضرب ا فیها وب فی ه فیحصل اعداد ز ح
ط ک الاربعة وهی المطلوبة وذلک لانا ضربنا ا فی نفسه وفی ب
فحصل د ح فهما على نسبة ا ب وب فی ا وفی نفسه فحصل د ه
فهما ایضا على نسبتهما فالثلثة متوالیة على تلک النسبة وایضا ضربنا ا
فی الثلثة فحصل ز ح ط فهی على تلک النسبة وا ب فی ه فحصل ط ک
فهما ایضا على تلک النسبة فالاربعة متوالیة علیها وهی اقل الاعداد
علیها لان ا ب متباینین وح ه مربعاهما وز ک مکعباهما فاطراف
الثلثة والاربعة متباینة وقس على ذلک ما جاوزها وذلک ما اردناه
وقد بان ان طرفی الثلثة المتوالیة یکونان مربعین وطرفی الاربعة
مکعبین اذا کانت اقل ما یکون على نسبتها ؞

کل

ج کل اقل اعداد متوالیة على نسبة فطرفاها متباینان مثلا کاد من اعداد
ا ب ح د الاربعة التی هی اقل اعداد على نسبتها ولناخذ اقل عددین على تلک
النسبة کما مر وهی ه ز ثم اقل ثلثة وهی ح ط ک ثم اقل اربعة وهی
ل م ن س فهی موافقة لاعداد ا ب ح د فی العدة والنسبة وفی کونها
اقل ما یکون علیها فهی هی وک س متباینان فا د متباینان لانهما هما
د وذلک ما اردناه ؞ نرید ان نجد اقل اعداد متوالیة على نسب
مفروضة کنسبة ا ب ح د ه ز وهی ثلثة ولیکن کل اثنین اقل ما یکون على نسبتهما
فناخذ اقل عدد یعده ب وح وهو ط ونجعل ا یعد ح کما یعد ب ط ود یعد ک
کما یعد ح ط ثم ناخذ اقل عدد یعده ک وه وهو ل ونجعل ح ط یعدان ن س
کما یعد ک ل وز یعد م کما یعد ه ل فن س ل م على تلک النسبة وذلک لان
ا ب یعدان ح ط سواء وح ط یعدان ن س سواء فن س على نسبة ا ب وح د
یعدان ط ک سواء وط ک یعدان س ل سواء فس ل على نسبة ح د وه ز یعدان
ل م سواء فهما على نسبتهما فنقول وهی اقل اعداد على
تلک النسبة والا فلیکن ع ف ص ق اقل منها على نسبة ا ب کنسبة
ع ف وا ب اقل عددین على نسبتهما فهما یعدان ع ف
وکذلک ح د یعدان ف ص وه ز یعدان ص ق
فب وح یعدان ف وکان ط اقل عدد یعده ب وح
فط یعد ف ونسبة ط ک کنسبة ف ص فک یعد ص
وکان ه یعده فک وه یعدانه وکان ل اقل عدد
یعدانه فل یعد ص وص اقل هذا خلف فاذن الاقل
هی ن س ل م لا غیر وذلک ما اردناه ؞
ه نسبة کل مسطح الى مسطح اخر مؤلفة من نسبتی اضلاعهما مثلا ا مسطح واضلاعه
ح د وب مسطح اخر واضلاعه ه ز فنسبة ا الى ب مؤلفة
من نسبة ح الى ه ونسبة د الى ز ولناخذ اقل ثلثة
اعداد على النسبتین وهی ح ط ک نسبة ح ه کنسبة
ح ط ونسبة د ز کنسبة ط ک والمؤلفة منهما نسبة ح ک

ولنضرب د فی ه فیحصل ك وقد ضرب فی ج ه وحصل ا ل فنسبه ج ه اعنی نسبه
ح ط لنسبه ا ل و ه ضرب فی د ز فحصل ل ب فنسبه د ز اعنی نسبه ط ك لنسبه
ل ب فالمساواه نسبه ح ك المولفه من النسبتین لنسبه ا ب فهی ایضا مولفه
منهما وذلك ما اردناه اقول قد مر فی بیان معنی تالیف النسبه فی المقادیر
ما فیه کفایه فلیعرف معناه فی الاعداد من ذلك بعد ان نعلم انه لا حاجه ها هنا الی
وضع شی نقدر به فان الواحد هو الذی یعد جمیع الاعداد ❁ اذا کانت و
اعداد متوالیه علی نسبه والاول لا یعد الثانی فلیس منها عدد یعد اخر بعده
مثلا ا ب ج د ه متوالیه و ا لا یعد ب اما ان کل عدد منها لا یعد تالیه فظاهر
لکونهما علی نسبه ا ب واما غیر ذلك کج ه فلانا اذا اخذنا اقل علی نسبه اعداد ج
ج د ه وهی ز ح ط فان ز ط متباینان ولیس ز بواحد
لان نسبه ز ح لنسبه ج د و ج لا یعد د فز لا یعد ح والواحد
یعد غیره فز لا یعد ط وبالمساواه نسبه ز ط لنسبه ج ه فج
لا یعد ه وذلك ما اردناه ❁ اذا کانت اعداد متوالیه ز
علی نسبه والاول یعد الاخر فهو یعد الثانی مثلا ا ب ج د لذلك و ا یعد د
فهو یعد ب لانه لو لم یعده لما عد الاخیر وذلك ما اردناه
اذا وقع بین عددین اعداد وصارت کلها متوالیه علی نسبه فانه ح
تقع بین کل عددین علی نسبتهما مثل تلك الاعداد وتصیر متوالیه
علی تلك النسبه مثلا وقع بین ا ب عددا ج د وصار ا ج د ب متوالیه علی نسبه
ا ج وکان ه ز علی نسبه ا ب فنقول تقع بینهما ایضا
عددان وتصیران معهما متوالیه علی نسبه ا ج ولناخذ اقل
الاعداد علی نسبه ا ج د ب تلك العده وهی ح ط ك ل فح
ل متباینان ونسبتهما لنسبه ا ب اعنی ه ز فهما یعدان ه ز
عددا واحدا ولیعد ط م و ك ن لذلك فح ط ك ل علی
نسبه ه م ن ز اعنی علی نسبه ا ج د ب وذلك ما اردناه
کل متباینین تقع بینهما اعداد وتصیر متوالیه علی نسبه فبین الواحد وبین ط
کل واحد منهما تقع اعداد تلك العده وتصیر متوالیه ولیکن المتباینان

ا ب والواقع بینهما ج د وناخذ اقل عددین علی نسبه ا ج وهما ه ز واقل ثلثه وهی
ح ط ك ولذلك الی ان تصیر بعدد ا ج د ب وهی ل م ن س وهی
اقل اعداد علی تلك النسبه فهی نظایر مساویه لا ج د ب و ه ضرب
فی نفسه فصار ح وضرب فی ح فصار ل فالواحد یعد ه بقدر
احاده و ه ایضا یعد ح و ح یعد ل اعنی ا بذلك القدر فبین
الواحد و ا وقع عددا ه ح وتوالت متناسبه ولذلك بین انه
وقع بینه وبین ب عددا ز ك وتوالت وذلك ما اردناه ❁ الواحد
کل عددین تقع بین الواحد وبین کل واحد منهما اعداد وتصیر متوالیه فبینهما تقع ایضا ی
مثل تلك الاعداد وتصیر متوالیه ولیکن العددان ا ب وقد وقع بین الواحد وبین
ا وبین ا عددا ج د فصارت ل ج د ا متوالیه وبینه وبین ب عددا ه ز فصارت
ل ه ز ب متوالیه نقول فیقع ایضا بین ا ب عددان وتصیر متوالیه وذلك لان
نسبه ل الی ج لنسبه ج الی د و ل یعد ج بعدد احاد ج
فج یعد د بعدد احاد ج فد مربع ج وایضا ل یعد ج فیما یعد د
ا فج فی د هو ا ولذلك بین ان ز مربع ه وان ه فی ز هو
ب ونضرب ج فی ه فیحصل ح وبین ان د ح ز متوالیه لم نضرب
ج ه فی ح فیصیر ط ك فا ط ك ب متوالیه لان ج ضرب فی
د ح فصار ا ط فهما علی نسبه د ح اعنی ج ه و ج ه ضربا
فی ح فصارا ط ك فهما ایضا علی نسبتهما و ه ضرب فی ح ز فصار ك ب فهما ایضا علی
نسبه ح ز اعنی ج ه وذلك ما اردناه ❁ بین کل مربعین یقع عدد متوالی یا
الثلثه متناسبه ونسبه المربع الی المربع نسبه الضلع الی الضلع مثناه ولیکن المربعان
ا ب وضلعاهما ج د ونضرب ج فی د فیکون ه فنسبه ا ه
لنسبه ج د ولذلك نسبه ه ب فاذن وقع بین ا ب ه وصارت
ا ه ب متناسبه ونسبه ا ب لنسبه ه ب اعنی ج د مثناه
وذلك ما اردناه ❁ اقول وبوجه اخر لما کان ا ب
مربعین یقع بین الواحد وبین کل واحد منهما عدد وتوالی الکل فیقع بینهما ایضا عدد
ویتوالی الکل ❁ بین کل مکعبین عددان یتوالی الاربعه متناسبه ونسبه المکعب یب

الى المكعب نسبه الضلع الى الضلع مثلثه ولتكن المكعبان آ ب وضلعاهما
ج د ونتولد من ج د اعداد ه ز ح المتواليه كما مر فليكن ج فى ه آ و د فى
ح ب ونضرب ج د فى ز فيحصل ط ك ونبين ان آ ط ك ب متواليه على نسبه
واحده هى نسبه آ ط اعنى نسبه ج د وان نسبه آ ب لنسبه ج د مثلثه
وذلك ما اردناه ﴿م﴾ اقول وبوجه اخر لما كان آ ب مكعبان تقع بين الواحد
وبين كل واحد منهما عددان متوالى الكل فتقع ايضا بينهما عددان ويتوالى الكل
مربعات الاعداد المتواليه على نسبه متواليه ولذلك مكعباتها وما بعدها من المراتب كد
فليكن المتواليه آ ب ج ومربعاتها د ه ز ومكعباتها ح ط ك واذا ضربنا
آ فى ب صار ل وب فى ج صار م فاعداد د ل ه م ز الخمسه
متواليه لمثل ما مر وبالمساواه نسبه د ه لنسبه ه ز فالمربعات
متواليه وايضا اذا ضربنا آ فى ل ه صار ن س وج فى ه م صار ع
ف فاعداد ح ن س ط ع ف ك السبعه متواليه فبالمساواه نسبه
ح ط لنسبه ط ك فالمكعبات ايضا متواليه وذلك ما اردناه ﴿م﴾
كل مربعين يعد احدهما الاخر فضلعه يعد ضلع الاخر وان كان عدد يعد عددا فمربعه يعد كج ه كه
مربعه مثلا آ مربع ضلعه ج وب مربع ضلعه د فان عد آ ب عد
ج د وذلك انا نضرب ج فى د فيصير ه ويتوالى آ ه ب على نسبه ج د
ويعد الاول الاخر فيعد آ ه اعنى ج د وايضا ان عد ج د عد آ ه فعد
آ ب وذلك ما اردناه ﴿م﴾ وبان منه انه اذا لم يعد مربع مربعاً
لم يعد ضلعه ضلعه واذا لم يعد عدد عددا لم يعد مربعه مربعه ﴿م﴾
كل مكعبين يعد احدهما الاخر فضلعه يعد ضلع الاخر وان كان عدد يعد عددا فـ كد ه كه
مكعبه يعد مكعبه مثلا آ مكعب ضلعه ج وب مكعب ضلعه د فان عد آ ب عد ج د
وذلك انا نولد من ج د ه ح ز المتواليه ثم نضرب ج د فى ح
فيحصل ط ك ويصير آ ط ك ب متواليه على نسبه ج د ويعد آ
الاول ب الاخر فيعد آ ط اعنى ج د وايضا ان عد ج د
عد آ ط فعد آ ب وذلك ما اردناه ﴿م﴾ وبان انه اذا لم يعد مكعب
مكعباً لم يعد ضلعه ضلعه واذا لم يعد عدد عدداً لم يعد مكعبه مكعبه

اقول

اقول وفى ترتيب بعض هذه الاشكال خلاف وما اوردناه على ترتيب ثابت واما
الحجاج فقد اورد ما ذكرناه فى شكلى يا يب فى شكل يا وحده وما اورداه فى شكل
لج فى شكل يب واورد فى شكلى لج لد الاحكام المذكوره فى صدرى شكلى يد يه
وفى شكل يه البرهانات المذكوره فيها لم توافقا فيما بعد ﴿م﴾ بين كل سطحين متشابهين كو
عدد يتوالى الثلثه ونسبه المسطح الى المسطح نسبه ضلع الى نظيره مثناه ولتكن
المسطحان آ ب وضلعا آ ج د وضلعا ب ه ز ونسبه ج ه
لنسبه د ز فاذا ضربنا د فى ه حصل ح وصار آ ح ب متشابه
الان د ضرب فى ج ه فحصل آ ح فهما على نسبه ج ه و ه ضرب
فى د ز فحصل ح ب فهما على نسبه د ز اعنى ج ه ونسبه آ ب
لنسبه آ ح اعنى ج ه مثناه وذلك ما اردناه ﴿م﴾
بين كل مجسمين متشابهين عددان يتوالى الاربعه ونسبه المجسم الى المجسم نسبه كز
ضلع الى نظيره مثلثه ولتكن المجسمان آ ب واضلاع آ ج د ه واضلاع ب ز ح
ط ونسبه ج ز لنسبه د ح ولنسبه ه ط ولنضرب ج فى د فيصير ك وز فى
ح فيصير ل فك ل مسطحان متشابهان وتقع بينهما م فيتوالى ك م ل على
نسبه ج ز ونضرب ه ط فى م فيحصل ن س ويكون نسبتهما
نسبه ه ط اعنى ج ز وكانت نسبه آ ن لنسبه ك م اعنى
ج ز لان ه ضرب فى ك م فحصل آ ن وايضا نسبه س ب
لنسبه م ل اعنى ج ز فاعداد آ ن س ب متواليه على نسبه
ج ز ونسبه آ ب لنسبه آ ن اعنى ج ز مثلثه وذلك ما اردناه ﴿م﴾
كل عددين تقع بينهما عدد ويتوالى على نسبه فهما مسطحان متشابهان كآ ب كح
مثلا وقد وقع ج بينهما فصار آ ج ب متواليه ولناخذ اقل عددين على نسبتهما
وهما د ه فهما يعدان آ ج عدا واحدا وليكن بز ويعدان
ج ب كذلك وليكن ح فد فى ز مثل آ وه فى ح مثل ب
فآ ب مسطحان وايضا فد فى ح مثل ج وكذلك ه فى ز
فنسبه د الى ه لنسبه ز الى ح فسطحا آ ب متشابهان
وذلك ما اردناه ﴿م﴾ كل عددين تقع بينهما عددان كط

ونتوالي متناسبة فهما مجسمان متشابهان كآ ه مثلا وقد وقع بينهما ج د على التوالي
آ ج د ب ولناخذ اقل ثلثة اعداد على نسبة آ ج وهي ه ز ح ط ح ك سطحيان
متشابهان ولكن ضلعاه ك ل وضلعا ح م ن ونسبة ك م لنسبة ل ن
اعني نسبة ه ز وه ح على نسبة آ ج د فهي بعدها اعداد الواحد
ولكن ط وكذلك هي على نسبة ج د ب فعددها ولكن س ع
ف في ط اعني ك في ل في ط هو آ وج في س اعني م في ن
في س هو ب فا ب مجسمان وك س ضربا في ح يحصل د ت
فط س على نسبة د ب اعني نسبة ك م وك ن فمجسما آ ب
كب متشابهان وذلك ما اردناه. كل ثلثة اعداد متوالية على نسبة و
اولها مربع فالثالث مربع كآ ب ج مثلا وآ مربع وناخذ د ه ز اقل اعداد
على نسبتها فطرفاه مربعان ولكن ح ضلع آ وط ضلع
د وك ضلع ز ولما تساوت نسبة د ه لنسبة آ ج ود ز متشابهان
فيعدان آ ج وإذا عد مربع مربعا عد الضلع الضلع فط يعد
ح وليعد ك كما يعد ط ح فنسبة ط ح لنسبة ك ل ونسبة
مربعي ط ح لنسبة مربعي ك ل ومربعا ط ح هما د آ ومربع
ك هو ز ونسبة د آ لنسبة ز ج فج هو مربع ل وذلك ما اردناه
وبوجه آخر آ ج لوقوع ب على التوالي بينهما سطحان متشابهان وآ
كج مربع فج مربع. كل اربعة اعداد متوالية على نسبة اولها مكعب
فرابعها مكعب مثلا كآ ب ج د وآ مكعب وناخذ ه ز ح ط اقل اعداد على
نسبتها فطرفاه ه ط مكعبان ولكن ك ضلع آ و ل ضلع ه و م ضلع ط
ونسبة ه ط لنسبة آ د وه ط متشابهان فيعدان آ د وإذا
عد مكعب ه مكعب آ عد ضلع ح ضلع ك وليعد ن س كما
عد ك ل فنسبة ك ل لنسبة ن س ونسبة مكعبي ك ل لنسبة
مكعبي ن س ومكعبا ك ل هما ه آ ومكعب ن هو ط ونسبة
ه آ لنسبة ط د فد هو مكعب س وذلك ما اردناه
وبوجه آخر آ د لوقوع ب ج بينهما على التوالي مجسمان متشابهان وآ مكعب فد مكعب

كز

كد كل عددين على نسبة مربعين واحدهما مربع فالآخر مربع مثلا آ ب
على نسبة مربعي ج د وآ مربع فب مربع وذلك ان ج د مربعان
فيقع بينهما عدد ه على التوالي ولذلك بين آ ب وآ مربع فب مربع وذلك
كه ما اردناه. كل عددين على نسبة مكعبين واحدهما مكعب فالآخر
مكعب مثلا آ ب على نسبة مكعبي ج د وآ مكعب وذلك ان بين
مكعبي ج د يقع عددان على التوالي ولذلك بين آ ب وآ مكعب فب
كو مكعب وذلك ما اردناه. كل عددين على نسبة مربعين
فهما سطحان متشابهان مثلا آ ب على نسبة مربعي ج د وذلك
ان بين ج د عددا يقع وبين نسبتيهما ولذلك بين آ ب فهما سطحان
كز متشابهان وذلك ما اردناه. كل عددين على نسبة مكعبين فهما
مجسمان متشابهان والبيان والشكل على قياس ما مر اعني وهذان
كح الشكلان ليسا في نسخة الحجاج. كل سطحين متشابهين فهما على نسبة
مربعين مثلا لسطحي آ ب وذلك ان ج يقع بينهما بالتوالي الثلثة
متناسبة وإذا اخذنا اقل ثلثة اعداد على نسبتها وهي د ه ز كانت
نسبة آ ب لنسبة د ز المربعين وذلك ما اردناه.
كط كل مجسمين متشابهين فهما على نسبة مكعبين مثلا لمجسمي آ ب وذلك ان
ج د عددان يقعان بينهما ونتوالي الاربعة متناسبة إذا اخذنا
اقل اربعة اعداد على نسبتها وهي ه ز ح ط كانت نسبة آ ب
لنسبة ه ط المكعبين وذلك ما اردناه. تمت المقالة الثامنة

المقالة التاسعة ثمنيه وثلثون شكلا

ا إذا ضرب مسطح في مسطح شبيهه حصل مربع مثلا آ ب مسطحان متشابهان
وضرب آ في ب فصار ج فهو مربع لانا إذا ضربنا آ في نفسه
وصار د كانت نسبة آ لنسبة د ج ويقع بين كل اثنين منها
عدد وسط التوالي الثلثة ود مربع فج مربع وذلك ما اردناه
اولـ وبوجه آخر يقع بين آ ب عدد ويكون ضرب آ في ب كمربع
ب ذلك العدد فضرب آ في ب مربع. إذا حصل من ضرب عدد في

عدد مربع فهما مسطحان متشابهان مثلا مربع ج حصل من ضرب آ في ب و ذلك لانا
اذا ضربنا آ في نفسه فصار د ونسبة د ج المربعين كنسبة آ ب فهما
مسطحان متشابهان وذلك ما اردناه ثم اقول وبوجه اخر
نقع بين آ ب ضلع المربع الحاصل من ضرب احدهما في الاخر وتوالى
الثلثه متناسبه فيكون الطرفان مسطحين واعود الى الاصل
وقد بان ان الحاصل من ضرب المربع في المربع مربع وفي غير المربع
غير مربع وان المربع اذا ضرب في عدد فان حصل مربع فالعدد مربع وان حصل
ج غير مربع فالعدد غير مربع ثم مربع المكعب مكعب مثلا آ مكعب و ب مربعه
وليكن ج ضلعه و د مربع ج وقد وقع بين الواحد و آ عددا ج د
فتوالت الاربعة متناسبة ونسبة الواحد الى ج كنسبة آ الى
ب فاذن تقع بينهما عددان وتتوالى الاربعة و آ مكعب فب مكعب
و ذلك ما اردناه ثم اقول وبوجه اخر نضرب د ج
في آ فيحصل ه ز بين آ ب وتبين ان ج د آ ه ز ب متوالية
فاذن وقع بين آ ب عددان وتوالت الاربعة فب مكعب ثم
د المكعب في المكعب مكعب مثلا آ ضرب في ب وهما مكعبان فحصل ج وذلك
لانا نضرب آ في نفسه فيصير د المكعب ونسبة آ ب المكعبين
كنسبة د ج و د مكعب فج مكعب وذلك ما اردناه ثم
ه اذا ضرب مكعب في عدد وحصل مكعب فالعدد مكعب مثلا ضرب آ المكعب
في ب فحصل ج المكعب ولنضرب آ في نفسه فيحصل د المكعب
ويكون نسبة آ ب كنسبة د ج المكعبين و آ مكعب فب مثله وذلك
ما اردناه ثم وقد بان ان المكعب اذا ضرب في غير المكعب حصل غير
المكعب واذا ضرب في عدد فحصل غير المكعب فان العدد كذلك
و كل عدد مربعه مكعب فهو مكعب مثلا آ عدد و ب مربعه
وهو مكعب ولنضرب آ في ب فيحصل ج مكعبا لانه من ضرب
الضلع في مربعه ونسبة آ ب كنسبة ب ج المكعبين فآ مكعب
ز وذلك ما اردناه ثم العدد المركب اذا ضرب في

عدد

عدد صار مجسما وليكن المركب آ وليعده د ب ه فهو من ضرب د
في ه واذا ضرب في ب وحصل ج كان مجسما لانه من ضرب
ح د في ه في ب وذلك ما اردناه ثم اذا توالت اعداد متناسبة
مبتدئة من الواحد فثالث الواحد مربع وكذلك خامسه وسابعه وما بعده بترك
واحد ويوخذ اخر ورابع الواحد مكعب وكذلك سابعه وما بعده بترك اثنان ويوخذ
واحد وسابعه مربع مكعب وكذلك ما بعده بترك خمسة ويوخذ واحد
فليكن الاعداد بعد الواحد آ ب ج د ه ز فب مربع لان الواحد
يعد آ كما يعد آ ب فضرب آ في نفسه هو ب ولذلك د لان نسبة
الواحد وهو مربع الى ب المربع كنسبة ب الى د وكذلك ز
وايضا ج مكعب لانه من ضرب آ في مربعه اعني ب ولذلك ز لان
نسبة الواحد وهو مكعب الى ج المكعب كنسبة ج الى ز وقد اجتمع التربيع
ط والتكعيب في ز ولذلك في سابعه وذلك ما اردناه ثم اذا توالت
اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يليه مربعا فالكل مربع او مكعبا فالكل
مكعب وليكن الاعداد آ ب ج د فان كان آ مربعا و ب ثالث الواحد
مربع فج مربع لان نسبة ب ج كنسبة آ ب المربعين ولذلك فيما
بعده وايضا ان كان آ مكعبا فب مربعه مكعب و ج رابع الواحد
مكعب ولذلك د لان نسبة ج المكعب اليه كنسبة آ ب المكعبين وذلك ما اردناه
ى اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يليه غير مربع فليس فيها غير
المراتب السابقة مربع او غير مكعب فليس فيها غير المراتب الثلاثة مكعب وليكن
الاعداد آ ب ج د ه ز فان لم يكن آ مربعا فلا يكون ج مربعا والا فليكن مربعا
ونسبة ب المربع اليه كنسبة آ الى ب فآ مربع هذا خلف ولذلك
ه وايضا ان لم يكن آ مكعبا فلا يكون ب مكعبا والا فليكن
مكعبا ونسبته الى ج المكعب كنسبة آ الى ب فآ مكعب هذا
خلف وكذلك في غيره وذلك ما اردناه ثم
يا اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد فالاقل يعد الاكثر بعدد منها وليكن الاعداد
آ ب ج د ه و ج مثلا يعده ه فهو يعده ب لان ج د ه في العدد والنسبة

فالواحد مع اب فالمساواه الواحد يعد ب كما يعد ج ه فج يعد
كب ه بقدر ب وذلك ما اردناه ⁂ اذا توالت اعداد متناسبه
من الواحد فكل عدد اول يعد الاخير فهو يعد الذي يلي الواحد وليكن الاعداد اب
ج د والاول يعد د الاخير نقول فهو يعد ا والا فليكن ه ا متباينين واقل
الاعداد على نسبتهما وليعد ه د بز فه في ز هو د وا في ج
هو د فنسبه ه الى ا كنسبه ج الى ز وه ا يعدان ج ز وليعده
ج ح وبين ان نسبه ه ا كنسبه ب ح فيعد ه ب وليعده
بط وبين ان ه ا كنسبه ا ط فيعد ه ا وكان لا يعده
هذا خلف فاذن يعده وذلك ما اردناه ⁂ اقول
وفي نسخه الحجاج هذا الشكل مقدم على الذي قبله
كج اذا توالت اعداد متناسبه من الواحد وكان الذي يلي الواحد اولا فلا يعد الاكثر
منها عدد غيرها وليكن الاعداد اب ج د وا اول نقول فلا يعد د غير
اب ج والا فليعده ه وهو ليس اولا والا لعده ا الاول هذا خلف فهو
مركب ويعده اول وذلك الاول ان كان غير ا فيكون عدد د فعد ا هذا خلف
فهو ا الاغر وليعده ه د بز فا في ج كز في ه ونسبه ا ه كنسبه ز ج وا
يعده ه فز يعد ج وليس هو باحد اعداد اب ج لان ه يعد
د بعد ز وه ليس باحدهما وبين بمثل ما مر ان ز ليس
باول والا يعده غير ا وليعد ج ح وبين ان ح يعد ب وليس
باحد اب وليس باول والا يعده غير ا وليعد ب بط وبين ان
ط ليس هو ا وان ح في ط هو ب وا في مثله هو ب فنسبه
ا الى ح كنسبه ط الى ا وا يعد ح فط يعد ا هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
كد كل اعداد اوايل يفرض فمن الواجب ان يوجد اول غيرها وليكن الاوايل المفروضه
اب ج ولناخذ اقل عدد يعده اب ج وهو ه د ونزيد عليه واحدا
فيصير ز د فان كان ز د اولا ثبت الحكم والا لعده اول وليكن
ح وح ليس باحد اب ج لانه لو كان احدها لعده ه د وهو يعد
د ز فيعد ز ه الواحد هذا خلف فاذن وجد اول غير اب ج اول

وذلك

وذلك ما اردناه ⁂ اقول وهذا الشكل في نسخه الحجاج هو العشرون
كه اقل عدد يعده اعداد ما اوايل مفروضه فلا يعده غيرها مثلا ا اقل عدد يعده
اعداد ب ج د الاوايل فلا يعده غيرها والا فليعده ه ز فه في ز
ا وب اول يعد ا فليعد احد اضلاعه ولا يمكن ان يعد ه الاول فيعد
ز وكذلك ج ود فجميع ب ج د يعد ز وهو اقل من ا وكان ا
اقل عدد يعده هذه الاعداد هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
كو مجموع كل عددين من اقل ثلثه اعداد متواليه على نسبتها مباين للثالث والاعداد اب ج
ولناخذ اقل عددين على نسبتها وهما د ه ه ز فهما متباينان ومربع د ه هو ا ومربع
ه ز هو ج ومسطح د ه في ه ز هو ب ولان كل واحد من د ز د ه مباين ه ز
فضرب د ز في د ه اعني عددي اب معا مباين ه ز ومباين مربعه اعني ج وكذلك
بين ان عددي ب ج معا مباينان ا وايضا د ه ه ز متباينان ومباينان لد ز
فضرب د ه في ه ز مباين د ز ومباين مربعه اعني ضعف ضرب
د ه في ه ز ومربعي د ه ه ز واذا فصلنا كان ضرب د ه في ه ز
مباينا لضرب د ه في ه ز ومربعي د ه ه ز واذا فصلنا ما صار
ضرب د ه في ه ز اعني ب مباينا لمربعي د ه ه ز اعني اج معا وذلك
ما اردناه ⁂ اقول قد استعمل في هذا الشكل ان مسطح ز د في د ه
مجموع مربع د ه ومسطح د ه في ه ز وان مربع د ز مجموع مربعي د ه ه ز وضعف
مسطح د ه في ه ز وهذان الحكمان بينا في المقاله الثانيه ولم يبين في
الاعداد لكن بيانهما سهل لان احاد د ز ليس غير احاد د ه واحاد ه ز فضعف
د ه باحاد د ز هو تضعيفه باحاد د ه وهو مربع د ه وباحاد ز ه وهو مسطح
د ه في ه ز فاذن مسطح د ه في د ز لمربع د ه ومسطح د ه في ه ز وهذا هو الحكم
الاول ومثله يبين ان مسطح د ز في ز ه لمربع ه ز ومسطح ه ز في د ه ولكن
مسطح د ز في د ه ومسطح د ز في ه ز معا هو مربع د ز لانه تضعيف د ز باحاد د ه
واحاد ه ز اعني احاد د ز فمربع د ز لمربعي د ه ه ز وضعف مسطح د ه في ه ز
كز كل متباينين ليس احدهما الواحد فلا ثالث لهما في النسبه وليكونا اب و ا
فليكن ثالثهما ج فنسبه اب كنسبه ب ج وا ب اقل عددين على نسبتهما فيعدان

بـ جـ فآ يعد بـ هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
يو يح كل اعداد متوالية على نسبة وقد تباين طرفاها وليس احدهما الواحد فلا يا لي لآخرها
في النسبة ولتكن الاعداد آ بـ جـ وآ جـ متباينان ليس احدهما الواحد
فنقول فلا يا لي لجـ على نسبة آ بـ والا فليكن نسبة جـ د كنسبة
آ بـ فبالمساواة نسبة آ جـ كنسبة بـ د وآ جـ اقل عددين على نسبتهما
فآ يعد بـ فيعد جـ هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
يح يط نريد ان نجد لعددين ثالثا متناسبا لهما ان امكن وليكونا آ بـ وهما غير متباينين
فنأخذ مربع بـ وهو جـ فان عد آ جـ فليعد بـ د فد هو ثالثهما
لان ضرب آ في د هو مربع جـ فنسبة آ الى بـ كنسبة بـ الى د
وان لم يعد آ جـ فلا ثالث لهما والا فليكن د فضرب آ في د هو
جـ فآ يعد جـ وكان لا يعده هذا خلف وذلك ما اردناه
يط ك نريد ان نجد لثلثة اعداد رابعا متناسبا ان امكن ولتكن الاعداد آ بـ جـ وآ جـ غير
متباينين فنضرب بـ في جـ فيحصل د فان عد آ د فليعده بـ ه فـ ه
هو رابعها لان ضرب آ في ه كضرب بـ في جـ فنسبة آ الى بـ
كنسبة جـ الى ه وان لم يعد آ د فلا رابع لها والا فليكن ه فضرب آ
في ه هو د فآ يعد د وكان لا يعده هذا خلف وذلك ما اردناه
كا مجموع اي ازواج كانت زوج مثلا آ بـ بـ جـ جـ د ازواج فآ د زوج وذلك لان
لكل من الازواج نصفا ومجموع الانصاف نصف المجموع فلآ د نصف
وذلك ما اردناه كب مجموع افراد عدتها زوج زوج اخي لانا نعده الافراد ومجموع الازواج
الافراد زوج فجميع آ ه زوج وذلك ما اردناه
كج مجموع افراد عدتها فرد فرد مثلا كافراد آ بـ بـ جـ جـ د وذلك لانا اذا فصلنا من
ه د واحدا وهو د ه بقي جـ ه زوجا وآ جـ زوج لانه مجموع افراد
عدتها زوج فآ ه زوج وه د واحد فآ د فرد وذلك ما اردناه كد اذا فصل من زوج
زوج بقي زوج مثلا فصل من آ بـ بـ جـ وهما زوجان فآ جـ زوج
وذلك لانا اذا فصلنا نصف بـ جـ من نصف آ بـ بقي نصف آ جـ فلآ جـ نصف وذلك ما اردناه
كه اذا فصل من زوج فرد بقي فرد مثلا فصل من آ بـ الزوج بـ جـ الفرد فآ جـ الباقي

فرد

فرد وذلك لانا اذا فصلنا جـ د الواحد من بـ جـ بقي د بـ زوجا وبقي من آ بـ
آ د زوجا وجـ د واحد فبقي آ جـ فردا وذلك ما اردناه
كو اذا فصل من فرد زوج بقي فرد مثلا فصل من آ بـ الفرد بـ جـ الزوج فآ جـ الباقي
فرد وذلك لانا اذا اضفنا الى آ بـ د ا الواحد صار آ د زوجا
ود جـ فردا فبقي آ جـ فردا وذلك ما اردناه كز اذا فصل من فرد فرد بقي زوج مثلا
فصل من آ بـ بـ جـ وهما فردان فآ جـ الباقي زوج وذلك لانا
اذا فصلنا بـ د الواحد من آ بـ و بـ جـ بقيا زوجين وكان الباقي اعني آ جـ زوجا وذلك ما اردناه
كح اذا ضرب فرد في زوج حصل زوج مثلا ضرب آ الفرد في بـ الزوج
حصل جـ فهو زوج لانه حصل من تضعيف افراد عدتها زوج وذلك ما اردناه
كط اذا ضرب فرد في فرد حصل فرد مثلا ضرب آ في بـ وهما فردان فحصل
جـ فهو فرد لانه حصل من تضعيف افراد عدتها فرد وذلك ما اردناه
ل واستبان من ذلك ان الفرد اذا عد زوجا عده بعدة زوج مثلا آ الفرد عد
بـ الزوج بعدة جـ فجـ زوج والا فليكن فردا فآ في جـ اعني بـ فرد
لا هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه وايضا اذا عد الفرد فردا عده بفرد
مثلا آ عد بـ وهما فردان بعدة جـ فهو فرد والا فليكن زوجا فآ في جـ
اعني بـ زوج هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
وروي عن ثابت ان هذا الشكل والذي قبله لم يكونا في النسخ اليونانية
لب اذا عد فرد زوجا عد نصفه مثلا عد آ الفرد بـ جـ الزوج وليكن بـ د نصف
بـ جـ وليعد آ بـ جـ بعدة ه د فهو زوج وليكن نصفه ه ح فآ يعد
ه ح نصف بـ جـ فهو يعد نصف بـ جـ وذلك ما اردناه
لج كل فرد باين عددا فهو باين ضعفه مثلا آ الفرد باين جـ د وليكن د ه ضعف
ه د فآ باين ه د والا فليعدهما بـ وهو فرد لانه يعد آ الفرد
ويعد ه د لانه يعد ضعفه وهو ه جـ الزوج فآ جـ د مشتركان
لد هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه الاعداد الحاصلة من
تضعيف الاثنين هي زوج الزوج فقط وليكن آ الاثنين وبـ جـ د تضاعيفه
على الولاء فهي زوج الزوج اما انها ازواج فظاهر ولكون آ الاثنين اولا

فلا يعدها الا غيرها والعاد يعد كل واحد منها بواحد منها فكل
واحد منها زوج الزوج ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج الفرد والا
لعدها فرد وكان احد هذه الاعداد فردا هذا خلف فاذن كل واحد
كه منها زوج الزوج فقط وذلك ما اردناه ∴ كل عدد نصفه فرد فهو زوج الفرد
فقط مثلا كا آ ونصفه آ ج اما كونه زوجا فلان له نصفا واما انه زوج الفرد
فلان نصفه يعده مرتين ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج الزوج
والا لكان نصفه زوجا فهو زوج الفرد فقط وذلك ما اردناه
كو كل عدد ليس من تضاعيف الاثنين ونصفه ليس بفرد فهو زوج الزوج والفرد
كا آ ونصفه ج آ اما انه زوج فلان له نصفا واما انه زوج الزوج فلان نصفه
زوج واما انه زوج الفرد فلانه ينتهي بالتنصيف الى فرد غير الواحد اذ لم
يكن من تضاعيف الاثنين وذلك الفرد يعده وذلك ما اردناه ∴
كز اذا توالت اعداد على نسبة وفصل مثل الاول من الثاني ومن الاخير كانت نسبة
باقي الثاني الى الاول كنسبة باقي الاخير الى جميع ما قبله مثلا اعداد آ ب ج د
ز ح ط ك متوالية وفصل مثل آ من ج د وهو ه د ومن ط ك وهو ك م
نقول ــــ فنسبة ج ه الى آ كنسبة ط م الى جميع ز ح ج د آ ونفصل
من ط ك ل ك مثل ج د و ك ن مثل ز ح فنسبة ط ك الى ك ل كنسبة ك ل
الى ك ن وكنسبة ك ن الى م ك واذا فصلنا كانت نسبة ط ل الى ك ل كنسبة
ك ل الى ك ن وكنسبة ك م الى م ك ونسبة مقدم الى
تاليه كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي فنسبة ك م
الى م ك اعني ج ه الى آ كنسبة جميع ط م الى جميع ك ن
ك م م ك اعني ز ح ج د آ ب وذلك ما اردناه ∴
اقول ــــ وها هنا استعمل نسبة التفصيل ولم يثبت في الاصل وقد مر بيانه
كح اذا جمعت اعداد متوالية من الواحد على نسبة الضعف مع الواحد وكان
المجموع عددا اولا ثم ضرب المجموع في اخر تلك الاعداد حصل عدد تام ولتكن
الاعداد آ ب ج د وهي مع الواحد ه وهو عدد اول و ه في د هو ز ح فز ح
تام ولناخذ من ه على نسبة آ ب ج د وليكن العدة ه ط ك ل م فنسبة آ ب كنسبة

ثم

ه م فه في د كان في م فا في م هو ز ح وا اثنان فز ح ضعف م فهو ايضا على
نسبة ل م واذا فصل مثل ه من ط ك وهو ك س ومن ز ح وهو ح ع كانت نسبة
ط س الى ه كنسبة ز ع الى جميع ه ل ط ك ه وط س مثل ه فز ع مثل هذه
الاعداد وه اعني ع ح مثل جميع آ ب ج د مع الواحد فز ح مثل الواحد مع
جميع آ ب ج د ه ط ك ل م وكل واحد من هذه يعد ز ح فز ح يساوي هذه
الاجزاء جميعا والا جزله غيرها والا فليكن ف جزا له غير هذه الاجزاء جميعا وليعده
ق ق في ف ز ح ولذلك ه في د مسيه ه الى ق كنسبة ف الى د و ف ليس
بواحد من آ ب ج د فلا يعد د فه لا يعد ق و ه اول فه ق متباينان واقل عددين
على نسبتهما فق يعد د وان آ اول فلا يعد د غير
آ ب ج فق احدها وليكن ب ونسبة ب د كنسبة ه ك
فه في د كه في ك وهو ز ح فب يعد ز ح بعدة ك وكان
ف يعده بعده ق فق مو ك وكان غير هذه الاجزا
هذا خلف واذ لا جزء لز ح غير هذه الاجزاء فهو مساوي
جميع اجزائه فهو تام وذلك ما اردناه ∴
اقول ــــ وبوجه اخر لو كان لز ح جزء غير الاجزاء المذكورة وهو ف
لكان اما فردا او زوجا فان كان فردا وعد ز ح الزوج عد نصفه وهو
م الزوج ونصف م وهلم الى ان يعد ه الاول هذا خلف وان كان
زوجا وعد ز ح الزوج عد نصفه نصف ز ح اعني م ونصف نصفه نصف
م اعني ل وهلم الى ان ينتهي التنصيف الى عدد يعده فان انتهى الى فرد
قبل الانتهاء الى ه عد ذلك الفرد ه اذ عد زوجا هو ضعفه وان انتهى الى
واحد قبل الانتهاء الى ه او عند الانتهاء اليه كان ف احد اعداد آ ب ج د وقد
فرضت غيرها هذا خلف ∴ ∴ ∴ تمت المقالة التاسعة

المقالة العاشرة

مائة وخمسة اشكال وفي نسخة مائة وتسعة اشكال
اربعة منها ك كه كز كح هي من زياداته وجعل شكل ...
مما ... له وفي الترتيب خلاف ايضا صدر المقادير المشتركة
خطوطا كانت او سطوحا او اجساما هي التي يكون لها مقدار واحد يعدها
والمباينة هي التي ليس لها ذلك والخطوط المشتركة في القوة هي التي يكون لمربعاتها سطح واحد يعدها

والمباينة في القوة هي التي ليس لمربعاتها ذلك وسيصح في هذه المقالة انه اذا وضع
خط مستقيم ليقاس اليه الخطوط كانت خطوط غير متناهية مباينة بعضها في الطول
فقط وبعضها في الطول والقوة معًا فليسم ذلك الخط وكل خط يشاركه في الطول
ومربعه وكل سطح يشاركه بالمنطق وكل خط يباينه وكل سطح يباين مربعه وكل
خط يقوى على سطح مباين له اى يساوى مربعه ذلك السطح بالاصم الاشكال
كل مقدارين فصل من اعظمهما اكثر من نصفه ومما بقى اكثر من نصفه وهكذا على ا
التوالى فسيبقى منه مقدار اصغر من الاصغر فليكن اعظم المقدارين اب واصغرهما
ج ولنضعف ج حتى تصير اعظم من اب وليكن تلك الاضعاف له ك وكل واحد
من له م ومه نه مثل ج ولنفصل من اب ط اعظم من نصفه ومن اط طى
اعظم من نصفه الى ان ينفصل اب الى اقسام عددها كعدة امثال ج في له ك
وهي ىك طى كا فكا الباقى اصغر من ج ولناخذ
لكا امثالا بتلك العدة وهي ده فده اصغر من اب لان
در كا وزح اصغر من ىك وحه اصغر كثيرا من طى
واب اصغر من له ك فده اصغر كثيرا من له ك ونسبة
در الى له نه كنسبة زح الى نه م ولنسبة حه الى
مك فنسبة ده الى له ك كنسبة در الى له نه و ده
اصغر من له ك فدر اعني كا اصغر من له نه اعني ج وذلك ما اردناه
اقول وسيستعمل اقليدس في المقالة الثانية عشر ان المفصول من
الاعظم اذا كان نصفه ومن الباقى نصفه بقى ما هو اصغر من الاصغر ولذلك
ذكر المصنف ايضا في بعض النسخ ها هنا فصل كل مقدارين فصل من اعظمهما
نصفه او اكثر من نصفه والحق ان هذا الحكم ثابت على اى نسبة كان المفصول
من المفصول منه بعد ان تراعى تلك النسبة دائما ونقيده بالنصف وغيره
نجعله جزئيا فليكن النسبة نسبة ع ق الى ف ص ونجعل له نه مثل ج
ونسبته الى نه ق كنسبة ع ق الى ف ص فصه قه اصغر من ج ويكون نسبة
له قه الى قه نه كنسبة ع ص الى صه ق وناخذ لقه نه امثالا تزيد على اب
وهي ده ونجعل نسبة له نه الى نه م ونسبة له م الى م ك كنسبة

ع صه الى صه ق وهكذا الى ان يصير عدة له نه نه م م ك كعدة ما في ده من
امثال قه نه ونسبة نه قه الى قه نه كنسبة م نه الى نه م وبالابدال نسبة نه قه
الى م نه كنسبة قه نه الى نه م وقس اصغر من نه م فنه قه اصغر من م نه
وكذلك يبين ان م نه اصغر من ك م فجميع قه ك اعظم من ده وهو اعظم من
اب فجميع له ك اعظم من اب وله ك اعظم كثيرا منه وكل واحدة من نسب له ك
له م وله م م نه وله نه نه قه كنسبة ع ق وص ونفصل على تلك النسبة من
اب ىك ومن اى ىط ومن اط طى حتى يصير اقسام اب كاقسام له ك
ويكون على النسبة نسبة اى الى اب كنسبة له قه الى له ك وبالابدال نسبة
اى الى له قه كنسبة اب الى له ك واب اصغر من له ك فاى اصغر من له قه
وهو اصغر من ج فاى اصغر كثيرا من ج
كل مقدارين ينقص من اعظمهما ما فيه من امثاله الاصغر الى ان يبقى اصغر منه ثم من الاصغر ما فيه من
امثال الباقى وهكذا دائما ولم ينتهيا الى مقدار ما يعد الذى قبله فهما متباينان
وليكن المقداران اب جد فان لم يكونا متباينين فليعدهما ط وينقص جد
الاصغر من اب فيبقى اه اصغر من جد وينقص منه فيبقى جز وينقص من اه
فيبقى اح فلان المفصول الاول وهو هب اعظم من نصف اب
والثانى وهو جه اعظم من نصف اه يكون العمل مؤديا
الى ان يبقى منه ما هو اقل من ط وليكن ذلك اح وط يعد جد
فيعد هب وكان يعد اب فيعد اه وهو يعد زج فيعد دز
وكان يعد جد فيعد جز وهو يعد هح فيعد هح وكان
يعد اه فيعد اح وهو اصغر منه هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
نريد ان نجد اعظم مقدار يعد مقدارين مشتركين لمقدارى اب جد فان
كان جد لا اصغر يعد اب فهو المراد والا فليبق اه اصغر من جد وهو
يعد زد ونعمل كما عملنا ولا بد من الانتهاء الى مقدار يعد الذى قبله لكونهما
مشتركين فليكن جز يعد اه فهو اعظم مقدار يعدهما والا فليكن ح
اعظم منه وهو يعدهما فهو يعد جد فيعد به فيعد اه
فيعد دز فيعد جز وهو اصغر منه هذا خلف فاذن جز ما

اعظم مقدار يقدرهما وذلك ما اردناه ∴ وبان من ذلك ان كل مقدار يقدر مقدارين
فهو ايضا يقدر اعظم مقدار يقدرهما ∴ نريد ان نجد اعظم مقدار يقدر د
مقادير مشتركة فوق اثنين لمقادير آب ج فناخذ اعظم مقدار يقدر آب وهو
د فقد ان كان يقدر ج فهو اعظم مقدار يقدرها والا فليقدرهما ه وهو اعظم
فهو يقدر آب ويقدر اعظم مقدار يقدرهما اعني د و د اصغر
هذا خلف وان لم يقدر د ج فليكن ه يقدرهما وليقدره د
يقدر آب فهو اعظم مقدار يقدر الكل والا فليكن ز اعظم
وليقدره آب بعد د د وليقدره د ج يعدره ه وهو اصغر
هذا خلف فاذن وجدناه وذلك ما اردناه ∴
نسبة كل مقدار الى مقدار يشاركه كنسبة عدد الى عدد وليكن المقداران ه
آب ومقدرهما ه وليقدر آ مرات عددها ج و ب مرات
عددها د فنسبة ه الى آ كنسبة الواحد الى ج وبالخلاف
نسبة آ الى ه كنسبة ج الى الواحد ونسبة ه الى ب
كنسبة الواحد الى د فالمساواة نسبة آ الى ب كنسبة
ج الى د وهما عددان وذلك ما اردناه ∴
اقول وهذه المساواة ليست بين مقادير واعداد فان ذلك مما لم يبين
انما هي بين معدودات واعداد ولعبارة اخرى كل واحد مما في آ من امثال
ه جزء لب فاجزاء لب فنسبة آ الى ب نسبة الاجزاء الى ذي الاجزاء وهي
نسبة عدد الى عدد ∴ اذا كانت نسبة مقدارين كنسبة عدد الى عدد فهما مشتركان و
وليكن المقداران آب والعددان ج د ونسبة آ ب كنسبة ج د فلنقسم
آ باحاد ج فجعله ه ونأخذ له امثالا بعدة د وهو ز فنسبة
آ الى ه كنسبة ج الى الواحد ونسبة ه الى ز كنسبة الواحد
الى د فالمساواة نسبة آ الى ز كنسبة ج الى د بل كنسبة آ
الى ب فب وز واحد وآ ز مشتركان وذلك ما اردناه ∴
اقول ولعبارة اخرى نسبة كل عددين هي نسبة اجزاء
الى ذي اجزاء فنسبة آب كذلك والجزء من آ المسمى بعدد ج يعد ب فهما مشتركان

كل

ز كل خطين فان كانا مشتركين كانت نسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع الى عدد مربع وان
كانت نسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع الى عدد مربع فهما مشتركان وان لم يكن نسبة
مربعيهما كنسبة عدد مربع الى عدد مربع فهما متباينان وليكن الخطان آب فان كانا مشتركين
كانا على نسبة عددين وليكونا ج د ونسبة مربعي آب كنسبة آب مثناه ونسبة
مربعي ج د كنسبة ج د اعني آب مثناه فاذن نسبة مربعي الخطين كنسبة
مربعي العددين وايضا ليكن نسبة مربعيهما كنسبة عددي ج د المربعين
وليكن عددا ه ز ضلعي ج د فنسبة مربعي الخطين كنسبة الخطين مثناه ونسبة
ج د كنسبة عددي ه ز مثناه فنسبة الخطين كنسبة عددي ه ز
فهما مشتركان وايضا ان لم تكن نسبة مربعي الخطين كنسبة عددين
مربعين فهما متباينان والا فليكونا مشتركين ويكون نسبة
مربعيهما كنسبة عددين مربعين لكن ليست نسبة مربعيهما كذلك
هذا خلف فاذن هما متباينان وذلك ما اردناه ∴
اقول وقد بان من هذا ان كل خطين مشتركين في الطول فهما مشتركان
في القوة وكل متباينين في القوة متباينان في الطول ولا ينعكس ∴
ح كل اربعة مقادير متناسبة فان كان الاول والثاني مشتركين كان الثالث
والرابع كذلك وان كانا متباينين كانا كذلك ∴ وليكن المقادير آب ج د وذلك
لان آب ان كانا مشتركين كانا على نسبة عددين وكان ج د ايضا على
نسبتهما وكانا مشتركين وان كان آب متباينين فج د كذلك والا فليكونا
مشتركين ويكونان على نسبة عددين فيكون آب كذلك لكنهما متباينان
هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ∴ اقول
فان كانت المقادير خطوطا وكان الاشتراك او التباين لآب في القوة كان
لج د كذلك لان المربعات تكون ايضا متناسبة ∴ نريد ان نجد خطين
ط متباينين لخط مفروض احدهما في الطول فقط والاخر في الطول والقوة
وليكن الخط المفروض آ وناخذ عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين وهما
ب ج ونجعل نسبة مربع آ الى مربع د كنسبتهما فد مباين آ في الطول
لان نسبة مربعيهما ليست كنسبة عدد مربع الى عدد مربع ويشاركه في القوة الا ان

نسبة مربعيهما كنسبة عددين ويستخرج بين آ د وسطاً في النسبة وهو ه فهو
مباين آ في الطول والقوة وذلك ان نسبة مربع آ الى مربع ه
كنسبة آ الى د التي هي نسبة آ الى ه مثناة و آ مباين د فمربعا آ ه
متباينان فهما متباينان في القوة وكل مباين في القوة مباين
في الطول وذلك ما اردناه اقول اما وجود
عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين فسهل لان نسبة العدد المربع
الى العدد غير المربع كذلك والا لكانت نسبة عددين مربعين
واحدهما مربع فهما مربعان هذا خلف وايضا نسبة العدد المربع الى كل عدد
يفاضله بواحد كذلك لان ذلك العدد لو كان مربعاً لكان بينه وبين المربع
الذي يفاضله عدد متوسط وايضا نسبة عدد اول الى عدد اول ليس احدهما
بالواحد ليست نسبة مربع الى مربع والا لوقع بينهما وسط في النسبة فيعدهما
اول عددين على تلك النسبة فان اردنا ان نزيد الخطوط المشاركة في القوة فقط
على انا جعلنا مربعاتها على نسب الاعداد الاول واما كيف نجعل نسبة مربع آ
الى مربع د كنسبة عدد الى عدد فهو ان نقسم ضلع مربع آ على جاد العدد
الذي هو نظير آ ويؤخذ من تلك الاقسام بقدر العدد الذي هو نظير د ونرسم
سطح قائم الزوايا يحيط به المقدار المأخوذ وضلع مربع آ ونعمل مربع مثله
كح فضلعه هو د المقادير المشاركة لمقدار واحد متشاركة فليكن آ ب مشاركين
لج ونسبة آ ج كنسبة عددي د ه ونسبة ج ب كنسبة عددي ز ح ونستخرج
اقل ثلثة اعداد على نسبتهما وهي ط ك ل فبالمساواة نسبة
آ ب كنسبة عددي ط ل فهما مشتركان وذلك
كط ما اردناه كل مقدارين فان كانا
مشتركين كان مجموعهما بعد التركيب مشاركا لهما
وان كان المجموع مشاركا لهما كانا بعد الفصل مشاركين مثلا آ ب ب ج
مقداران وليكونا متشاركين يعدهما د فهو يعد المجموع
وايضا ان كان يعد المجموع واحدهما فهو يعد الآخر
ل وذلك ما اردناه كل اربعة خطوط متناسبة فان كان

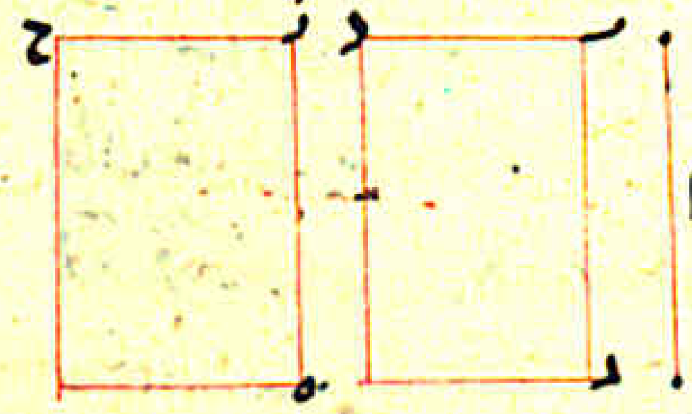
الاول

يقوى على الثاني بزيادة مربع خط يشاركه في الطول كان الثالث يقوى على الرابع
كذلك وان كان بزيادة مربع خط مباينه في الطول كان الثالث يقوى على الرابع كذلك
فليكن الخطوط آ ب ج د ومربع آ يساوي مربعي ب ه ومربع ج يساوي مربعي د ز
و آ يقوى على ب بمربع ه و ج على د بمربع ز والنها متناسبة فنسبة مربع آ اعني
مربعي ه ب الى مربع ب كنسبة مربع ج اعني مربعي ز د الى مربع د
وبالتفصيل نسبة مربع ه الى مربع ب كنسبة مربع ز الى مربع د
فنسبة ه الى ب كنسبة ز الى د وبالخلاف نسبة ب ه كنسبة د ز
فبالمساواة نسبة آ ه كنسبة ج ز فان شارك آ ه شارك ج ز وان
باينه باينه وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
وليكن الخطوط آ ب ج د ه ز فنسبة مربع آ الى مربع ب ج كنسبة مربع د ه
الى مربع ه ز وبالقلب فنسبة مربع آ الى فصل مربع آ على مربع ب ج كنسبة
مربع د ه الى فصل مربع د ه على مربع ه ز ونسبة آ ب الى ضلع فصل
مربعه على مربع ب ج كنسبة د ه الى ضلع فصل مربعه على مربع ه ز
فان شارك الاولان شارك الاخران وان باينا باينا
لح كل خطين اضيف الى اطولهما سطح كربع مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح
ان قسم الاطول بمشتركين قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه وان
قوي الاطول بذلك فالسطح قسمه بمشتركين فليكن الاطول ب ج والاقصر آ واذا
اضفنا ربع مربع آ اعني مربع نصفه الى ب ج على الوجه المذكور انقسم على د ولا
يخفى عليك ان مربع نصف آ اصغر من مربع نصف ب ج فليكن ب د اطول ونفصل
د ه كد ج فسطح ب د في د ج اعني ربع مربع آ اربع مرات يساوي مربع آ ومع مربع
ب ه يساوي مربع ب ج فب ج يقوى على آ بزيادة مربع ب ه فنقول
فان شارك ب د د ج شارك ب ج ب ه وذلك لان بالتركيب ب ج يشارك ج د المشارك
له ه فب ج يشارك ج ه فيشارك ب ه وايضا ان شارك ب ج ب ه
ب ه شارك ب د د ج لان ب ج يشارك ه ج المشارك لد ج
فيشارك د ج فب د يشارك د ج وذلك ما اردناه
لط كل خطين اضيف الى اطولهما سطح كربع مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح

ان قسم الاطول بمتباينين قوى الاطول على الاقصر بزياده مربع خط مباين وان قوى
الاطول بذلك فالسطح قسمه بمتباينين ولعد الشكل وبين هما مران ب ج تقوى
على آ بزياده مربع به وتقول فان باين ب د د ج باين ب ج ده انه ان شارك
شارك ب د د ج هذا خلف وايضا ان باين ب ج به باين ب د د ج انه ان شاركه
كه شارك ب ج به هذا خلف فالحكم ثابت و ذلك ما اردناه والشكل المتقدم
كل سطح قايم الزوايا يحيط به خطان منطقان فهو منطق فليكن السطح ب د
والخطان اب اد ونرسم على اب المنطق مربع ب د فهو منطق



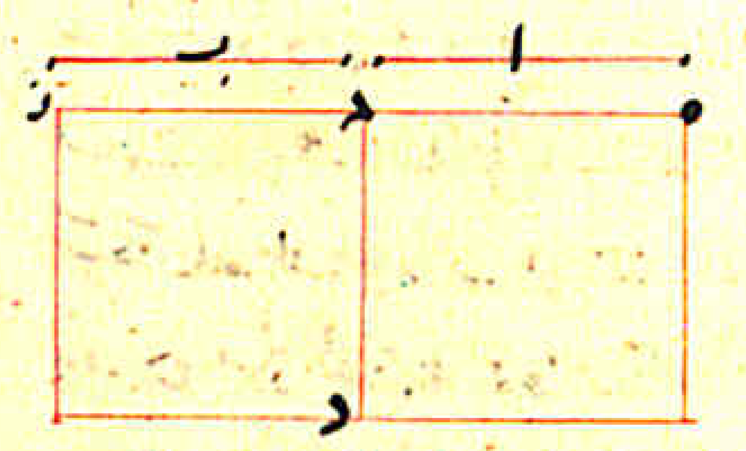
والسطح يشاركه لان اج يشارك اد اعني اب فهو ايضا منطق
كو وذلك ما اردناه اذا اضيف الى خط منطق سطح
منطق فالعرض الحادث ايضا منطق فليكن الخط اب والسطح المضاف ب ج والعرض
الحادث اج ونرسم على اب مربع ب د فهو يشارك سطح ب ج لكونهما منطقين
فاذا اعني اب يشارك اج فهو منطق و ذلك ما اردناه والشكل المتقدم
كز كل سطح قايم الزوايا يحيط به خطان مشتركان ومنطقان بالقوه فقط فهو
اصم ويسمى الموسط والخط القوى عليه ايضا اصم ويسمى الخط الموسط فليكن
السطح ب ج والخطان اب اج وهما متباينان في الطول ونرسم على اب مربع
ب د فهو منطق ومباين السطح لتباين الخطين فالسطح اصم وكذلك الخط القوى
عليه و ذلك ما اردناه اقول والخطوط الموسطه قد يكون مشتركه
في الطول وليكن اب منطقا في الطول فالخط القوى على سطح يحيط به اج وربع
اب مثلا يكون موسطا مشاركا للقوى على سطح ب ج لكون مربعيهما على نسبه
الواحد والاربعه وهما مربعان وقد يكون مشتركه في القوه فقط فان الخط



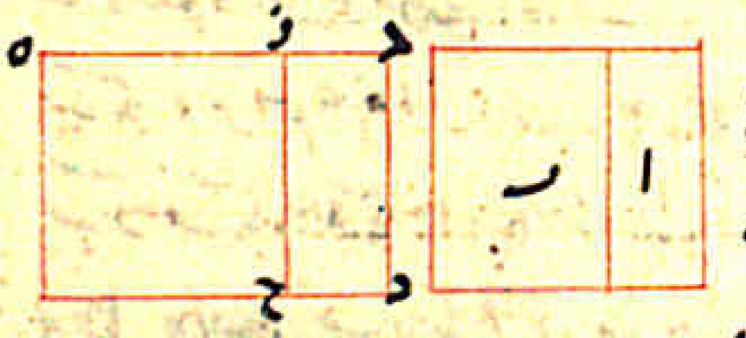
القوى على سطح يحيط به اج ونصف اب يكون
موسطا مشاركا للقوى على سطح ب ج بالقوه
فقط لكون مربعيهما على نسبه عددين غير مربعين
وقد يكون متباينه في الطول والقوه فان الخط
القوى على السطح الذي يحيط به اب وخط منطق في القوه مباين لاج في الطول
موسط مباين للقوى على ب ج في الطول والقوه لتباين مربعيهما

اذا

كح اذا اضيف الى خط منطق سطح يساوي مربع خط موسط فالعرض الحادث منطق بالقوه
فليكن الخط الموسط آ والمنطق ب ج والسطح المضاف المساوي لمربع آ د ج وليكن
هو حاله باحاطه المنطقين المتباينين في الطول به ه ح فلتساوي زاويتي ب د ح في سطحي
د ج ه ح المتساويين يكون نسبه د ب الى ه ز كنسبه ز ح الى ب د على التكافي
و د ب يشارك ه ز في القوه فز ح يشارك ب د في القوه وز ح منطق في القوه فب د
منطق في القوه وليباين سطح د ج ومربع ب د يكون د ب ب د متباينين في الطول
كط فاذن ب د منطق في القوه فقط و ذلك ما اردناه الخط المشارك للموسط
موسط مثلا آ موسط وب يشاركه فيضاف الى د ج المنطق مربعيهما وهما

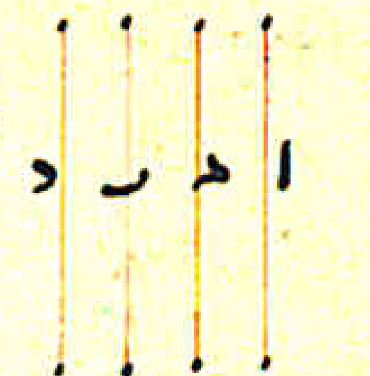


سطحا د ه د ز فهما مشتركان فه ج يشارك د ز
وه ج منطق بالقوه مباين لج د في الطول فج ز كذلك
فد ز موسط فب القوى عليه موسط و ذلك ما
اردناه اقول وان كان ب يشارك آ في
القوه فقط فانه ايضا موسط بهذا البيان بعينه
ل فضل الموسط على الموسط اصم وليكن احد الموسطين اب والثاني آ والفضل ب
وليكن د ج منطقا ونضيف الاول اليه فيحدث عرض د ه والثاني فيحدث عرض د ز
فهما منطقان بالقوه ومتباينان لج د في الطول ويكون الفضل سطح ح ه فنقول
انه اصم والا فليكن منطقا فيكون عرض ز ه منطقا



ومربعه ومربع د ز منطقان وسطح د ز في ز ه مباينهما
لتباين د ز ز ه في الطول فمربعا د ز ز ه يباينان ضعف
سطح د ز في ز ه فالكل اعني مربع د ه يباين مربعي
د ز ز ه المنطقين فهو اصم وكان منطقا هذا خلف فاذن سطح ح ه اصم و ذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر الموسطان اما مشتركان او متباينان فان كانا
مشتركين فان الفضل مشاركا لهما ايضا فهو موسط ويكون اصم وايضا اذا
كانا مشتركين كان ه ج د ز مشتركين وسطح ه ج في ج ز بل ضعفه يشارك
مربعيهما المنطقين اعني ضعف سطح ه ج في ج ز مع مربع ز ه فمربعا ه ج ج ز
المنطقين يشاركان مربع ز ه فز ه منطق بالقوه ومباين لج د لكونه مشاركا

لجز المباين له فسطح جه موسط وهو اصم وان كانا متباينين كان ه ج د ز متباينين
وضعف سطح ه ج في د ز مباين لمربعيهما المنطقين فمربعاهما المنطقان متباينان
مربع ز ه فهو اصم وز ه ليس بمنطق في الطول ولا في القوه فسطح جه اصم غير
موسط ولا منطق. كا نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوه فقط ه
يحيطان بمنطق فنضع خطي ا ب منطقين في القوه فقط ونجعل ج وسطا بينهما في
النسبة ود رابعا فا في ب اعني ج في نفسه موسط فج موسط



ونسبة ا ب لنسبة ج د وا يشارك ب في القوه فقط فج يشارك
د في القوه فقط فد ايضا موسط وج في د اعني مربع ب
منطق فاذن ج د موسطان كما اردناه.
كب نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوه فقط يحيطان بموسط فنضع ا
ب ج ثلثة خطوط منطقة في القوه فقط ونجعل د بين ا ب وسطا في النسبة
ونسبة ا ب لنسبة د ه فبالابدال نسبة ا د اعني نسبة د ب لنسبة د ه وا في ج



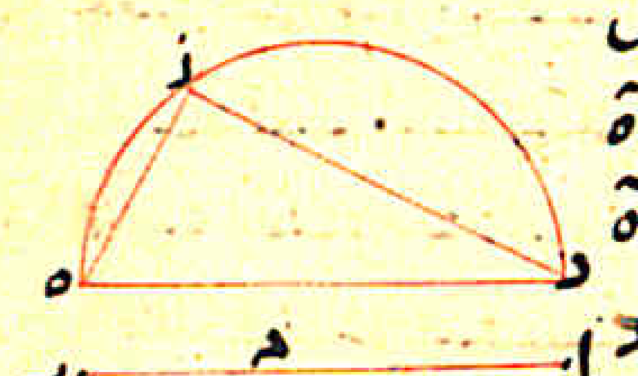
كمربع د فد موسط وا يشارك ج في القوه فقط فد
يشارك ه في القوه فقط فهو ايضا موسط يشارك د في القوه
فقط ود في ه كب في ج الموسط فاذن د ه موسطان
كما اردناه. كج كل سطح يحيط به موسطان مشتركان
في القوه فقط فهو اما منطق واما موسط فليكن الموسطان ا ب ا ج والسطح
ب ج ونرسم على الضلعين مربعي ب د ج ه وليكن ز ح منطقا ونضيف اليه سطوح
ب د ب ج ج ه على الترتيب وهي ح ك ك ل م ن فيحدث عروض ز ط ط ك ك ن
وكل واحد من ز ط ك ن منطق بالقوه فقط وهما متشاركان في الطول لتشارك
ا ب ا ج في القوه ولان نسبة مربع ب د الى سطح ب ج اعني نسبة د ا الى ا ج اعني
ب ا الى ا ه لنسبة سطح ب ج الى مربع ج ه فسطوح



ح ك ك ل م ن بل خطوط ز ط ط ك ك ن متناسبة
وز ط في ك ن يساوي مربع ط ك وز ط في ك ن يشارك
مربع ز ط المنطق وط ك منطق بالقوه فان كان
ط ك مشاركا لز ح في الطول كان سطح ك ل اعني

ب ج

ب ج منطقا وان كان مباينا له كان موسطا وذلك ما اردناه. كد نريد
ان نجد خطين منطقين في القوه مشتركين فيهما فقط يقوى الاطول على الاقصر
بزياده مربع خط يشاركه في الطول فنضع عددين مربعين ليس الفضل بينهما
مربعا وهما ا ب ب ج ونرسم خطا منطقا وهو د ه وعليه نصف دايره د ز ه
ونجعل نسبة مربع د ه الى مربع د ز لنسبة عدد ا ب الى عدد ا ج فد ه د ز
هما الخطان المطلوبان ولنجعل د ز وترا ونصل ه ز فلان نسبة مربعي د ه د ز



لنسبة عددين وليست لنسبة مربعين يكونان مشتركين
في القوه فقط ود ه منطق في القوه فد ز كذلك ولان د ه
يقوى على د ز بزياده مربع ه ز وبالقلب نسبة مربع د ه

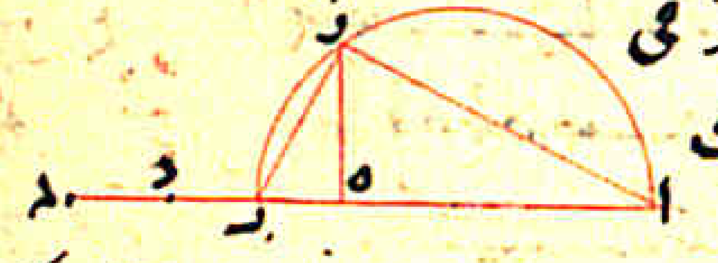


اليه لنسبة عددي ا ب ب ج المربعين فهو يشارك د ه ا د
مربعاهما على نسبة عددين مربعين فالخطان هما اردناه
اقول ومن طرق تحصيل عددين مربعين ليس الفضل بينهما مربعا ان يوجد فرد
اول وليكن ا ب ونفصل منه واحدا وهو ا ج ونصف الباقي على د فمربعا ا د د ج
المطلوبان وذلك لان الفضل بينهما يكون بمربع ا ج وضرب ا ج في د ج مرتين
وليكن مربع ا ج هو ا ج وضرب ا ج في د ج مرتين هو د ب فالفضل بين المربعين
يكون ذلك الفرد الاول وهو ليس بمربع فان اردنا ان يكون مع الخطين آخر
منطق بالقوه فقط جعلنا نسبة مربع د ه الى مربع خط
آخر لنسبة عدد ا ب الى عدد اول غير ا ج كما مر
كه نريد ان نجد خطين منطقين في القوه مشتركين فيهما فقط يقوى الاطول على
الاقصر بزياده مربع خط يباينه في الطول فنضع عددين مربعين لا يكون
مجموعهما مربعا وهما ا ج ج ب ونرسم خط د ه المنطق ونعمل كما عملناه في
الشكل المتقدم الى ان يحصل خط د ز فيكون خطا د ه د ز هما المطلوبان
وذلك لان نسبة مربعيهما لنسبة عددي ا ب ا ج وليست ذلك لنسبة مربعين فهما
مشتركان في القوه فقط ود ه منطق فد ز منطق في القوه ولان نسبة
عددي ا ب ب ج ليست لنسبة مربعين ومربعا د ه ه ز على تلك النسبة فد ه
يقوى على د ز بزياده مربع خط يباينه في الطول وذلك ما اردناه. والشكل كالمتقدم

اقول ومن طرق تحصيل عددين مربعين ليس مجموعهما مربعا ان نزيد الواحد على
كل مربع اعنى فهما مربعان ليس مجموعهما مربعا كما مر واذا ضربنا المجموع فى
اى مربع اعنى كان الحاصل ايضا كذلك لان الحاصل يتالف من ضرب مربعين فى
مربع فيكون متالفا من مربعين ويكون من ضرب غير مربع فى مربع فلا يكون مربعا
نريد ان نجد موسطين مشتركين فى القوه فقط ويحيطان بسطح منطق ويقوى الاطول كو
على الاقصر بزياده مربع خط مشارك له فى الطول فنضع خطين منطقين فى القوه فقط
وهما آ ب ونجعل آ قويا على ب بزياده مربع خط مشارك له ونستخرج
بينهما وسطا وهو كج ورابعا وهو د فيكونان موسطين مشتركين فى
القوه فقط ويحيطان بمنطق كما مر ويقوى كج على د بما ذكرنا
لانهما على نسبه آ ب وذلك ما اردناه ∴ نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا كز
الا ان الاطول يقوى على الاقصر بزياده مربع خط مباين فى الطول فنضع خطين
منطقين فى القوه وهما آ ب ونجعل آ قويا على ب بزياده مربع خط مباين وما فى
البيان كما مر فيكون الموسطان بما ذكرنا والشكل كالمتقدم ∴ نريد ان نجد كح
موسطين مشتركين فى القوه فقط ويحيطان بموسط ويقوى الاطول على الاقصر بزياده
خط مشارك له فى الطول فنضع ثلثه خطوط منطقه بالقوه فقط هى آ ب ج ونجعل آ
قويا على ج بزياده مربع خط مشارك له ونستخرج د وسطا بين آ ب
ونسبته الى ه كنسبه آ الى ج فيكون د ه موسطين بما اردناه
والبيان كما مر ∴ نريد ان نجد موسطين بما ذكرنا الا ان كط
الاطول يقوى على الاقصر بزياده مربع خط مباين والعمل كما مر الا انا نجعل
آ قويا على ج بزياده مربع خط مباين والشكل والبيان بما تقدم ∴
نريد ان نجد خطين متباينين فى القوه يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف ل
سطح احدهما فى الاخر موسطا فنضع خطين منطقين فى القوه فقط يقوى احدهما
على الاخر بزياده مربع خط مباين فى الطول وهما آ ب ب ج والاطول آ ب ونرسم
على آ ب نصف دايره آ ر ب ونضيف ربع مربع ب ج الى آ ب بافضا عن تمامه مربعا
فينقسم على ه وآ ه الاطول ونخرج من ه عمود ه ر ونصل آ ر ب ر فهما الخطان
المطلوبان لان نسبه آ ر الى ر ب كنسبه آ ه الى ه ر ونسبه ه ر الى ه ب فنسبه

مربعى

مربعى آ ر ر ب كنسبه خطى آ ه ه ب المتباينين فآ ر ر ب متباينان فى القوه ولان
مربعيهما يساويان مربع آ ب المنطق فمجموع مربعيهما منطق ولان سطح آ ه فى
ه ب يساوى مربع ه ر وكان يساوى مربع ب د اعنى ربع مربع ب ج فه ر يساوى
ب د ونسبه آ ب الى آ ر كنسبه ب ر الى ر ه اعنى ب د فسطح آ ر فى



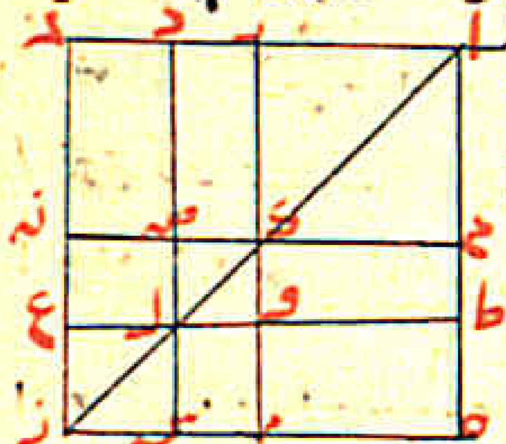
ب ر يساوى سطح آ ب فى ب د وضعف سطح آ ر فى ر ب يساوى
سطح آ ب فى ب ج الموسط وذلك ما اردناه ∴
لا كو نريد ان نجد خطين متباينين فى القوه يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف
سطح احدهما فى الاخر منطقا فنضع موسطين مشتركين فى القوه فقط يحيطان
بمنطق ويقوى احدهما على الاخر بزياده مربع خط مباين فى الطول وهما آ ب
ب ج ونعمل بهما ما عملنا فى الشكل المتقدم الى ان يحصل آ ر ر ب وهما الخطان
المطلوبان اما تباينهما فى القوه فلكون مربعيهما على نسبه آ ه ه ب المتباينين
واما كون مجموع مربعيهما موسطا فلان مربعيهما كمربع آ ب الموسط واما
كون ضعف سطح احدهما فى الاخر منطقا فلانه يساوى سطح آ ب فى ب ج المنطق
لب كز وذلك ما اردناه ∴ نريد ان نجد خطين متباينين فى القوه يكون مجموع مربعيهما
موسطا وضعف سطح احدهما فى الاخر موسطا مباينا للاول فنضع موسطين
مشتركين فى القوه فقط يحيطان بموسط ويقوى احدهما على الاخر بزياده مربع
خط مباين فى الطول وهما آ ب ب ج ونعمل بهما ما عملنا الى ان نحصل آ ر ر ب وهما
الخطان المطلوبان اما تباينهما فى القوه وكون مجموع مربعيهما موسطا فلما مر
واما كون ضعف سطح احدهما فى الاخر موسطا فلانه يساوى سطح آ ب فى ب ج
الموسط واما مباينته للموسط الاول فلتباين آ ب ب ج فى الطول فان ذلك
يقتضى التباين بين مربع آ ب وسطح آ ب فى ب ج وذلك ما اردناه ∴ والشكل كما مر
لج كح الخط المولف من خطين متباينين فى الطول منطقين فى القوه اصم ويسمى ذا الاسمين
مثلا كآ د المولف من آ ب ب د فلتباينهما فى الطول يكون سطح احدهما فى الاخر
بل ضعفه مباينا لمربعيهما المنطقين فيكون مربع الخط مباينا
لمربعيهما فهو اذن اصم ∴ الخط المولف من خطين موسطين مشتركين
لد كط بالقوه فقط يحيطان بمنطق اصم ويسمى ذا الموسطين الاول مثلا كآ د المولف

من آب بج فلتباينهما في الطول يكون سطح احدهما في الاخر بل ضعفه المنطق
متباينا لمربعيهما الموسطين فيكون مربع الخط متباينا للضعف
لد له فهو اذن اصم ن ج الخط المركب من خطين موسطين
مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط اصم ويسمى ذا الموسطين الثاني مثلا
كاگ المركب من آب بج ولتكن ده منطقا ونضيف اليه مربعي آب بج وهو
دز وضعف سطح احدهما في الاخر وهو زك وهما متباينان لتباين الخطين فخطا
دح حط منطقان بالقوة متباينان في الطول فدك ذو الاسمين ودك منطق
لا لو مسطح هك اصم فاگ القوي عليه اصم ن ج الخط المركب من خطين متباينين
في القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا
اصم ويسمى الاعظم مثلا كاگ المركب من آب بج والبيان والشكل كما الذي
لب لز الاسمين ن ج الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما
موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر منطقا اصم ويسمى القوي على منطق
وموسط مثلا كاگ المركب من آب بج والبيان والشكل كما الذي الموسطين الاول
لج لح الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف
سطح احدهما في الاخر موسطا متباينا للاول اصم ويسمى القوي على موسطين
مثلا كاگ المركب من آب بج والبيان والشكل كما الذي الموسطين
لد لط الثاني وذلك ما اردناه ن ج الاسم ذو الاسمين لا ينقسم الا على
نقطة واحدة يعني ان ينقسم الى نقطة اخرى والا يكون القسمان متساويين
لقسميه الاولين فلا يكون بذلك الاعتبار ذا الاسمين فان امكن فلينقسم على د لذلك
فيكون الفضل بين مربعي آب بج ومربعي آد دج اعني الفضل بين منطقين
هو الفضل بين ضعف سطح آب في بج وبين ضعف سطح آد في دج اعني
الفضل بين موسطين فيكون منطقا واصم معا هذا خلف فاذن لا ينقسم
اقول لكن لقائل ان مجموع مربعي آب بج لا يساوي مجموع مربعي
آد دج والا ضعف سطح الاولين ضعف سطح الاخرين ده مربع الخط ونصل
آز القطر ونخرج بك دل الموازيين لآه ونتم الشكل فبح ح مبح مجموع
مربعي آب بج ودط سح مجموع مربعي آد دج ويلقى مربعات بح سح

فصه

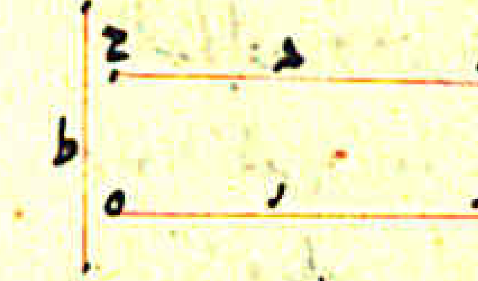
67

وضعف المستوي له ينقص من مربعي آب بج متمما لگ لم لنه ومن مربعي آد دج
متمما گد گط فان كان متمم لنه مساويا لمتمم گط يساوي المجموعان وحينئذ
يكون خط آب مساويا لخط دج فيكون قسمة آج على ب وعلى د قسمة واحدة

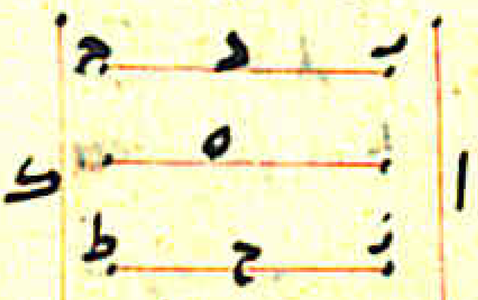


يساوي اطول اهما واقصراهما وان اختلف المتممان يكون
فصل احد المجموعين على الاخر وفصل احد الضعفين على الاخر
له مح بذلك القدر وهذا هو الذي بينا اجاله ن ج الاسم ذو
الموسطين الاول بموسطيه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم
على د ويكون الفضل بين مجموع مربعي آب بج ومجموع مربعي آد دج اعني فضل
موسط على موسط هو الفضل بين ضعف سطح آب في بج وضعف سطح آد في دج
اعني فضل منطق على منطق هذا خلف فاذن لا ينقسم
لو ما الاسم ذو الموسطين الثاني بموسطيه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د ولتكن
هز منطقا ونضيف اليه مجموع مربعي آب بج وهو زح وضعف سطح احدهما
في الاخر وهو طك فيكون هك المنقسم على ح ذا الاسمين ونضيف اليه ايضا مجموع
مربعي آد دج وهو زل ويبقى مك ضعف سطح احدهما
في الاخر فيكون هك المنقسم على ل ذا الاسمين فاذن هك
المنقسم على نقطتين ح ل باسميه هذا خلف لا ينقسم على
لز مب غير ب بموسطيه ن ج لا ينقسم الاعظم بقسميه الا على
نقطة واحدة والا فلينقسم على د وبين الخلف كما في ذي الاسمين والشكل الشكل
لح مج الاسم القوي على منطق وموسط بقسميه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على
مد د وبين الخلف كما في ذي الموسطين الاول والشكل كشكله ن ج الاسم
القوي على موسطين بقسميه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د وبين الخلف
كما في ذي الموسطين الثاني والشكل كشكله وذلك ما اردناه ن ج
صدد ان قوي اطول قسمي ذي الاسمين على الاقصر بزيادة مربع خط
يشاركه في الطول وكان الاطول مشاركا للمنطق المفروض اولا اعني يكون
منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الاول وان كان الاقصر كذلك فهو الثاني
وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو الثالث وان قوي الاطول على الاقصر

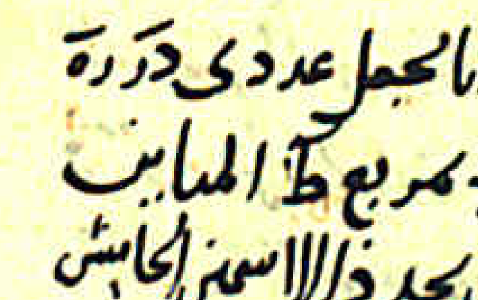
بزياده مربع خط مباين له في الطول وكان الاول منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الرابع وان
مد مه كان الاصغر لذلك فهو الخامس وان لم يكونا منطقين الا في القوه فهو السادس ~ نريد
ان نجد ذا الاسمين الاول ولنكن المنطق المفروض اولا آ و ب ج خطا مشاركا له و د ه د ز
عددين مربعين وليس فضل ز ه مربعا ونجعل نسبة مربع ب ج الى مربع د ح كنسبة د ه الى
ز ه فب ح ذو الاسمين الاول لان ب ج اطول فنجعله منطقا في الطول و د ح المشارك له في



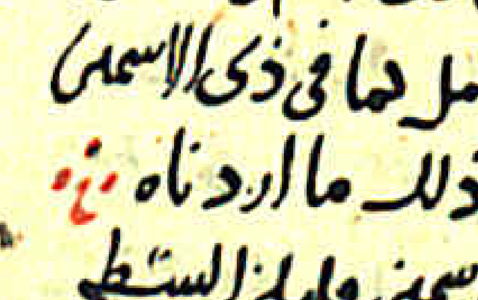
القوه فقط منطق في القوه ومباين له في الطول وليكن فضل مربع
ب ج على مربع د ح هو مربع ط فبقلب النسبة نسبة مربع ب ج الى
مربع ط كنسبة د ه الى د ز المربعين فط مشارك ب ج في الطول و د ح
ما مو تقوى على ج ح بزياده مربع ~ نريد ان نجد ذا الاسمين الثاني ولنكن المنطق المفروض
آ و ج ح خطا مشاركا له والعددان كما ذكرنا وليكن نسبة مربع ج ح الى د ج كنسبة ز ه الى
د ه فب ح ذو الاسمين الثاني لان ج ح اقصر فنجعله منطقا في الطول و ب ج منطق في القوه
فقط وهو تقوى على ج ح بزياده مربع ط المشارك له كما مر والشكل كالمتقدم ~
مت مز نريد ان نجد ذا الاسمين الثالث ولنكن المنطق المفروض آ والعددان مربعان ز ح ز ط
وليس فضل ح ط مربعا و ك عدد آخر غير مربع وليست نسبته الى ح ط كنسبة مربعين ونجعل



نسبة مربع آ الى مربع ب د كنسبة ك الى ز ط ونسبة مربع ب د
الى مربع د ج كنسبة ز ط الى ح ط فب ج ذو الاسمين الثالث
فهما منطقان بالقوه متباينان لا في الطول و ب د تقوى على د ج
بزياده مربع ك المشارك لب د لان مربعيهما على نسبة مربعي ز ط د ح



مح مح نريد ان نجد ذا الاسمين الرابع فنعمل كما في ذي الاسمين الاول الا انا نجعل عددي د ز ز ه
مربعين وليس مجموعهما وهو د ه مربعا فيكون ب ج تقوى على ج ح بمربع ط المباين
مد مط له لان مربعيهما على نسبة د ه د ز والشكل كشكله ~ نريد ان نجد ذا الاسمين الخامس
فنعمل كما في ذي الاسمين الثاني الا انا نجعل عددي د ز ز ه كما في ذي الاسمين الرابع
مه ن والشكل كما كان ~ نريد ان نجد ذا الاسمين السادس فنعمل كما في ذي الاسمين
الثالث الا انا نجعل عددين كما في الرابع والشكل شكل الثالث وذلك ما اردناه ~



مو نا اذا احاط منطق وذو اسمين اول بسطح فالخط القوى عليه ذو اسمين فليكن السطح
ب ج والخط المنطق ا ب وذو الاسمين الاول ا ج ولنقسم باسمه على د و د ج اقصر

فننصفه

فننصفه على ه ونضيف الى ا ب مربع د ه اعني ربع مربع د ج الى ا د ناقصا عن تمامه
مربعا فنقسم على ز ه ويكون ا ز ز د مشتركين ونخرج ز ح د ط ه ك موازية لا ب ونعمل
مربع س ت كا ح ومربع ت م على قطر ع ح د ونتمم مربع ع ق ولان نسبة مربع س ت الى
سطح ت ع اعني نسبة س ق الى ف ع كنسبة سطح ت ع الى سطح ت م اعني نسبة ف ت الى ده،
ت ص بل س ق الى ف ع يكون سطح ت ع وسطا في النسبة بين مربعي س ت ت م اعني
بين سطحي ا ح ح د ولان سطح ط ه وسطا بينهما لان نسبة ا ز د ه كنسبة د ه ز د فسطحا
ت ع ط ه متساويان فسطح ب م يساوي مربع ع ق نقول وضلعه ذو اسمين لان
ا ز ز د المشتركين لا د المنطق منطقان فسطحا ا ح ح د اعني مربعي س ت ت م منطقان
فس ق ف ع منطقان بالقوه ولان كل واحد من ا ح ح د المنطقين مباين كل واحد من
ا ح ح د المنطقين مباين كل واحد من ط ه ه ك الموسطين فس ت ت ع متباينان فس ق



ف ع متباينان في الطول فاذن
الخط القوى على ب م اعني س ع
ذو اسمين ~ اذا احاط نب مز
منطق وذو اسمين ثان بسطح
فالخط القوى عليه ذو موسطين
اول وليكن السطح ب د والخط المنطق ا ب وذو الاسمين الثاني ا ج ونعمل كما عملنا
فيما تقدم بعينه الا انه ها هنا يكون سطحا ا ح ح د موسطين مشتركين ومساويين
لموسط ا ط وسطحا د ك ك د منطقين فيكون مربعا س ت ت م موسطين مشتركين
ومتمما ت ع ت ق منطقين فيكون س ق ف ع موسطين مشتركين بالقوه فقط يحيطان
بمنطق هو ت ع فس ع هو الموسطين الاول والشكل كما تقدم ~ اذا احاط نج مح
منطق وذو اسمين ثالث بسطح فالقوى عليه ذو موسطين ثان وليكن السطح والخطان
والشكل كما اوردناه ونعمل كما مر الا ان ههنا سطحي ا ح ح د يكونان موسطين
مشتركين وسطحا د ك ك ج موسطين وجميع ا ط مباينا لجميع ط ج فيكون مربعا
س ت ت م موسطين مشتركين ومتمما ت ع ت ق موسطين مباينين لهما فيكون
س ق ف ع موسطين مشتركين بالقوه فقط يحيطان بموسط وهو ت ع فس ع
ذو الموسطين الثاني ~ اذا احاط منطق وذو اسمين رابع بسطح فالقوى عليه ند مط

اعظم والمبال والسكل كما مر ويلون هھنا آر رد مباينين وسطح آكا اعني لمجموع
مربعي سه آه نه آم منطقا وسطح طآم اعني لمجموع متممي نه آع نه آه موسطا فيلون سه ق
ق ع مباينين بالقوه لمجموع مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما في الاخر موسط
فسه ع هو الاعظم ~~يح~~ اذا احاط منطق وذو اسمين خامس بسطح فالقوي عليه قوي نه نه
على منطق وموسط والمبال والعمل والسكل كما مر ويلون آر رد مباينين وسطح آكا
اعني لمجموع مربعي سه آه نه آم موسطا وسطح طآم اعني متممي نه آع نه آه منطقا فيلون
سه ق وقع مباينين بالقوه لمجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الاخر منطق
فسه ع هو القوي على منطق وموسط ~~يح~~ اذا احاط منطق وذو اسمين سادس بسطح نا لو
فالقوي عليه قوي على موسطين والمبال والعمل والسكل كما مر ويكون آر رد مباينين
وسطح آكا اعني لمجموع مربعي سه آه نه آم موسطا وسطح طآم اعني متممي نه آع نه آه
موسطا مباينا للاول فيلون سه ق وقع متباينين بالقوه لمجموع مربعيهما موسط
وضعف سطح احدهما في الاخر موسط مباين للاول فسه ع هو القوي على موسطين
وذلك ما اردنا ~~يح~~ اذا اصف مربع ذي الاسمين الى خط منطق فالعرض نب لز
الحادث ذو اسمين اول وليلن ذو الاسمين آب منقسما على ج والخط المنطق ده ونصف
مربع آب اليه وهو سطح هز فيحدث عرض دز ~~فاقول~~ انه ذو الاسمين الاول
وليلن مربع آج لسطح هح ومربع جب لسطح طك وبقي لز لضعف سطح آج
في جب فننصف كز على م ونخرج من مه موازيا لده فلان مربعي آج جب منطقان فننصف م
يلون دك منطقا ودك منطقا في الطول ودح مشاركا لكك وان سطح آج
في جب موسط فكز موسط وكز منطق في القوه مباين لده في الطول وان مربعي
آج جب اعظم من ضعف سطح آج في جب فدك اطول من كز وان سطح آج
في جب وسط في النسبه بين مربعي آج جب يلون سطح كم بين سطحي دك طك لذلك
فيلون كم وسطا في النسبه بين دح حك ونسبه دح الى كم كنسبته الى حك
فاذا اصف مربع كم اعني ربع مربع كز الى دك ناقصا عن تمامه مربعا صنم
دك على ح بمستويين فاذن دك يقوى
على كز بزياده مربع من خط يشارك له في الطول
والله الحلم وذلك ما اردنا ~~يح~~

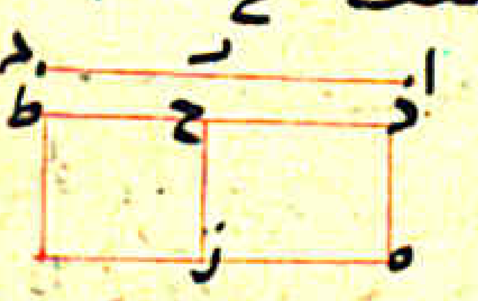
اقول

اقول ~~انما~~ يكون مربعا آج جب اعظم من ضعف سطح آج في جب لان نسبه مربع آج
الطول القسمين الى سطح آج في جب كنسبه سطح آج في جب الى مربع جب واذا كانت
اربعه مقادير متناسبه اولها اعظمها واخرها اصغرها كان الاول والاخر معا اعظم
من الباقيين **وبوجه خاص بهذا الموضع** ليكن آد مربع جد ونفصل دز
مثل جب ونخرج زح موازيا لجد ونتمم سطح ده فضعف سطح آج في جب هو سطح بح
والمشترك بينه وبين المربعين سطحا جح جه فبقي من المربعين آح ومن
الضعف ده وآح اعظم من ده لان دط يساوي آز وزح اعني آج
لح اعظم من طه اعني جب ~~يح~~ اذا اصف مربع ذي الموسطين الاول
الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثان والمبال والسطح والعمل كما مر ويلون
هك ههنا موسطا لان مربعي آج جب اعني هح طك موسطان مشتركان ولز
منطقا لان آج في جب منطق فيلون دك كز منطقان في القوه فقط وكز منطق في
الطول ودك يقوى على كز بزياده مربع خط يشارك له لان دح حك مشتركان
فاذن دز ذو اسمين ثان ~~يح~~ اذا اصف مربع ذي الموسطين الثاني الى خط نط نكح
منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثالث والمبال والعمل والسطح كما مر ويلون هك
ههنا موسطا لان مربعي آج جب موسطان مشتركان ولز موسطا مباينا له
لمباين آج جب في الطول فيلون دك كز منطقين في القوه متباينين ومباين
لده في الطول ودك يقوى على كز بمربع خط يشاركه لاشتراك دح حك فاذن
دز ذو اسمين ثالث ~~يح~~ اذا اصف مربع الاعظم الى خط منطق فالعرض الحادث سه نه
ذو اسمين الرابع والمبال والعمل والسكل كما مر ويلون دح حك متباينين لتباين
خطي آج جب في القوه وهك منطقا لكون مجموع مربعي آج جب منطقا ولز
موسطا فدك كز منطقان في القوه ودك منهما منطق في الطول وهو يقوى
على كز بمربع خط مباين له لتباين دح حك فاذن دز ذو اسمين رابع ~~يح~~ اذا سا نو
اصف مربع القوي على منطق وموسط الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين
خامس والمبال والعمل والسكل كما مر ويلون دح حك متباينين وهك موسطا
لكون مجموع مربعي آج جب موسطا ولز منطقا فدك كز منطقان في القوه وكز
منهما منطق في الطول ودك يقوى عليه بمربع خط مباين له لتباين دح حك فاذن

لو سب دز دو اسمين خامس ﴿ن﴾ اذا اضيف مربع القوى على موسطين الى خط منطق فالعرض
الحادث ذو اسمين سادس والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون دح حك
منطقين وه‍ح كح موسطا وكز موسطا مباينا له فدح كز منطقان في القوة متباينان
ومباينان لده ودك يقوى على كز بمربع خط مباين فدز ذو اسمين سادس و
لح سح ذلك ما اردناه ﴿ن﴾ الخط المشارك في الطول لذي الاسمين ذو اسمين في مرتبته
بعينها فليكن اب ذا الاسمين منقسما على ج باسميه ود‍ه مشاركا له في الطول ويجعل
نسبة اب الى ده كنسبة اج الى دز وبين جب زه على نسبتهما وكل واحد من
اج جب مشارك لنظيره من دز زه منطق مثله اما في الطول والقوة او في القوة
فقط ونسبة اج جب كنسبة دز زه واج جب متباينان في الطول فدز زه
كذلك واج ان قوى على جب بمربع خط يشاركه او يباينه فدز
على زه كذلك فاذن اب اي ذي اسمين كان من الستة كان ده
لط سد ذلك بعينها ﴿ن﴾ الخط المشارك في الطول لذي الموسطين ذو موسطين في مرتبته
بعينها فليكن اب ذا الموسطين اما الاول او الثاني منقسما على ج بقسميه و ده
مشاركا له ويجعل اب الى ده كنسبة اج الى دز وجب الى زه وكل واحد من
اج جب مشارك لنظيره من دز زه موسط مثله واج جب متباينان في الطول
فدز زه كذلك ونسبة مربع اج الى سطح اج في جب اعني نسبة اج الى جب
كنسبة مربع دز الى سطح دز في زه اعني نسبة دز الى زه وبالابدال نسبة مربع
اج الى مربع دز كنسبة سطح اج في جب الى سطح دز في زه والمربعان متشاركان
فالسطحان متشاركان فان كان الاول منطقا او موسطا كان الثاني كذلك فاذن
اب اي ذي موسطين كان من الاثنين كان ده ذلك بعينه والشكل كالمتقدم
وبوجه آخر ليكن ا ذا الموسطين الاول او الثاني وب مشاركا له ونضع
جد منطقا ونضيف اليه مربع ا وهو ده ومربع ب
وهو دز فجه ذو الاسمين الثاني او الثالث و جز
يشاركه فهو مثله فالقوى على دز اعني ب ذو
سه سه الموسطين الاول والثاني مثل ا ﴿ن﴾ الخط المشارك
في الطول للاعظم اعظم اما بالوجه الاول وليكن الاعظم اب منقسما على ج ومشاركه

ده وقسم على تلك النسبة على ز فيكون نسبة اج جب كنسبة دز زه واج جب
متباينان في القوة فدز زه كذلك ونسبة مربعي اج جب كنسبة مربعي دز زه ونسبة
مجموع مربعي اج جب الى احدهما كنسبة مجموع مربعي دز زه الى نظيره وبالابدال
نسبة المجموع الى المجموع كنسبة احدهما الى نظيره واحدهما مشارك لنظيره
فالمجموع مشارك للمجموع ومجموع مربعي اج جب منطق فمجموع مربعي دز زه
منطق وايضا ضعف سطح اج في جب موسط فضعف
سطح دز في زه المشارك له ايضا موسط ﴿ن﴾ **واما**
بالوجه الثاني فليكن ا الاعظم وب مشاركه ونضيف مربعيهما الى جد المنطق
فيحدث من مربع ا عرض جه وهو ذو الاسمين الرابع ويشاركه
جز فهو مثله فالخط القوى على دز اعني مربع ب اعظم
سا سو الخط المشارك في الطول للقوى على منطق وموسط قوي على
منطق وموسط ويبين بمثل بيان الاعظم والشكلان كما مر
سب سز الخط المشارك في الطول للقوى على موسطين قوي على موسطين والبيان والشكلان
كما مر وذلك ما اردناه ﴿ن﴾ اقول وان كانت الخطوط المشاركة
لهذه الخطوط الستة مشاركة في القوة فقط كان الحكم كما ذكر بعينه بعين
سج سح البيانات المذكورة ﴿ن﴾ الخط القوى على مجموع سطحين منطق وموسط يكون
احد اربعة خطوط اما ذا اسمين او ذا موسطين اول او اعظم او قويا على منطق
وموسط وليكن السطحان اب المنطق وجد الموسط ونضع هز منطقا ونضيفهما
اليه وهما هح حك فيحدث عرض هط منطقا في الطول وطك منطقا في
القوة فقط فان كان هط اطول من طك وقوي عليه بمربع خط يشاركه
كان هك ذا اسمين اول والخط القوى على سطح زك ذا اسمين وان قوي عليه
بمربع خط يباينه كان هك ذا اسمين رابعا والخط القوى على السطح اعظم وان كان
طك اطول من هط وقوي عليه بمربع خط يشاركه
كان هك ذا اسمين ثانيا والقوى على السطح ذا موسطين
اول وان قوي بمربع خط يباينه كان هك ذا اسمين
خامسا والقوى على السطح قويا على منطق وموسط

سد سط الخط القوى على مجموع سطحين موسطين متباينين يكون احد خطين اما ذا موسطين
ثانيا او قويا على موسطين ولتكن السطحان آب جد ونضع هز المنطق ونضيفهما
اليه وهما هح حط فيحدث عرضاه كط طح منطقين في القوة متباينين في الطول
ومتباين له هز واطولهما تقوى على اصغرهما بمربع خط مشارك او مباين فيكون
هح ذا الاسمين ثالثا او سادسا والقوى على السطح احد المذكورين والشكل ذا المتقدم
وذلك ما اردنا بيانه **جملة من عشر شكل** الا واحد من الخطوط الستة اعنى ذا
الاسمين وما يتلوه بموسط والا لا ترمنها الا ان مربع الموسط اذا اضيف الى خط منطق
احدث عرضا منطقا بالقوة ومربعاتها اذا اضيفت اليه احدثت عروضا مختلفة
من انواع ذي الاسمين والا واحد من هذه العروض هو من نوع صاحبه فاذن
الخطوط التي تحدث هذه العروض المختلفة الانواع مختلفة الانواع وذلك ما اردناه
اذا فصل احد خطين متباينين في الطول منطقين في القوة من الاخر كان الباقي اصم
سه عج وسمى المنفصل مثلا فصل آب من آج وبقي بج فلتباينهما في الطول يكون مجموع
مربعيهما المنطقين مباينا لضعف سطح آب في آج الموسط
فيكون مباينا للجزء الباقي وهو مربع بج فمربع بج اصم وكذلك بج
سو عا اذا فصل احد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق من الاخر كان الباقي
اصم وسمى منفصل الموسط الاول مثلا فصل آب من آج وبقي بج فلتباينهما في
الطول يكون ضعف سطح احدهما في الاخر الذي هو منطق مباينا لمجموع مربعيهما
الموسطين فيكون مباينا للجزء الباقي وهو مربع بج فبج اصم
سز عب اذا فصل احد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط من الاخر
كان الباقي اصم وسمى منفصل الموسط الثاني مثلا فصل آب من آج وبقي بج
ولتكن دﻫ منطقا ونضيف اليه مربعي آب آج وهو هط وضعف سطح آب في



آج وهو هح يبقى زط لمربع بج فلتباينهما يكون موسطا
هط هح متباينين وعرضا دط دح منطقين في القوة متباينين
في الطول حز طز منفصل وزط اصم فبج القوى عليه اصم
سح عج اذا فصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح
احدهما في الاخر موسطا من الاخر كان الباقي اصم وسمى الاصغر مثلا فصل

آب من آج

سط عد آب من آج وبقي بج والبيان والشكل كما للمنفصل ∴ اذا فصل احد خطين متباينين
في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر منطقا من الاخر
كان الباقي اصم وسمى المتصل بمنطق يصير الكل موسطا والمثال والبيان والشكل
ع عه كما لمنفصل الموسط الاول ∴ اذا فصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع
مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا مباينا للاول من الاخر
كان الباقي اصم وسمى المتصل بموسط يصير الكل موسطا والمثال والبيان والشكل
عا عو كما لمنفصل الموسط الثاني وذلك ما اردنا بيانه ∴ لا يتصل بالمنفصل
فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل بمنفصل آب خطان
يعيدانه الى ذلك وهما بج بد فلان مربعي آج جب يساوي ضعف سطح آج
في جب مع مربع آب ومربعي آد دب يساوي ضعف سطح آد في دب مع مربع آب
يكون الفضل بين مربعي آج جب وبين مربعي آد دب اعني فضل منطق على منطق
مساويا للفضل بين ضعف سطح آج في جب وضعف سطح آد في دب اعني
فضل موسط على موسط هذا خلف فاذن الحكم ثابت
عب عز لا يتصل بمنفصل الموسط الاول فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال
والا فليتصل بآب بج بد فيكون فضل ما بين مربعي آج جب ومربعي آد دب
اعني فضل موسط على موسط هو فضل ما بين ضعف سطح آج في جب وضعف سطح
آد في دب اعني فضل منطق على منطق هذا خلف فاذن الحكم ثابت والشكل
عج عح كما مر ∴ لا يتصل بمنفصل الموسط الثاني فوق خط واحد مما يعيده الى حاله
قبل الانفصال والا فليتصل بآب بج بد ونضع هز منطقا ونضيف اليه مربعي آج
جب وهو سطح زك ومربع آب وهو سطح زح يبقى سطح طك مساويا لضعف
سطح آج في جب ولان مجموع المربعين موسط والضعف موسط مباين له يكون
خطاه كح كح منطقين بالقوة متباينين في الطول وهح منفصل وايضا نضيف
الى هز مربعي آد دب وهو سطح زل فيكون سطح طل مساويا لضعف سطح آد



في دب ويكون خطاه كل لح ايضا منطقين بالقوة فقط
وهح منفصل فاذن اتصل به ح خطان كح حل واعاداه
الى حاله قبل الانفصال هذا خلف فاذن الحكم ثابت ∴

عط عط المتصل بالاصغر فوق خط واحد مما بعده الى حاله قبل الانفصال والاقل متصل بات
عه ف بج بد ويبين الخلف كما في المنفصل بعينه والشكل كشكله نج المتصل بالمنفصل منطق
يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما بعده الى حاله قبل الانفصال والاقل متصل
عو فا بآ بج بد والبيان والشكل كما في منفصل الموسط الاول نج المنفصل
بالمنفصل بموسط يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما بعده الى حاله قبل الانفصال
والاقل متصل بآ بج بد والبيان والشكل كما في منفصل الموسط الثاني
صد اذا اتصل بالمنفصل خط بعينه الى
وذلك ما اردنا بيانه
حاله فان قوى الكل على ذلك الخط بمربع خط يشاركه وكان الكل يشارك
المنطق المفروض اولا اعني يكون منطقا في الطول فالمنفصل هو الاول وان
كان ذلك الخط منطقا فهو الثاني وان لم يكن احدهما منطقا في الطول فهو
الثالث وان قوى الكل على ذلك الخط بمربع خط يباينه وكان الكل منطقا في
الطول فهو الرابع وان كان ذلك الخط منطقا فهو الخامس وان لم يكن احدهما
عز فب منطق في الطول فهو السادس نج نريد ان نجد المنفصل الاول فليكن
المنطق المفروض اولا آ وبج خطا ما يشاركه وده دز عددين مربعين
وليس فصل زه مربعا ونجعل نسبة مربع بج الى مربع جح كنسبة ده الى زه
فبح المنفصل الاول لان جميع بج منطق في الطول وجح المشارك له
في القوة فقط منطق في القوة مباين له في الطول وليكن فضل مربع بج على
مربع جح هو مربع ط فبعكس النسبة نسبة مربع بج
الى مربع ط كنسبة ده الى دز المربعين فط يشارك بج
في الطول ويقوى على جح بزيادة مربعه نج
عح فج نريد ان نجد المنفصل الثاني وليكن المنطق المفروض آ وجح يشاركه والعددان
كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع جح الى مربع بج كنسبة زه الى ده فبح المنفصل
الثاني لان جح منطق في الطول وبج منطق في القوة وهو يقوى على جح
عط فد بزيادة مربع ط المشارك له كما مر والشكل كما تقدم نج نريد ان نجد
المنفصل الثالث وليكن المنطق الاول آ والعددان المربعان دز ده وليس
فصل زه مربعا وه عدد ما اخر غير مربع ليست نسبته الى طح نسبة مربعين

وبجعل

ونجعل نسبة مربع آ الى مربع به كنسبة ه الى زح ونسبة مربع به الى مربع
جد كنسبة زح الى طح فبد المنفصل الثالث لان به
جد منطقان بالقوة متباينان لا في الطول وبه يقوى
على جد بزيادة مربع ك المباين له لان مربعيهما على نسبة زح زك نج
فه ف نريد ان نجد المنفصل الرابع فنعمل كما في المنفصل الاول الا انا نجعل عددي دز ده
مربعين وليس مجموع ده مربعا فيكون بج يقوى على جح بمربع ط المباين له لان
فو فا مربعيهما على نسبة ده دز والشكل كشكله نج نريد ان نجد المنفصل الخامس
فز فب فنعمل كما في المنفصل الثاني الا انا نجعل عددي دز ده كما في المنفصل الرابع
فح فج والشكل كما كان نج نريد ان نجد المنفصل السادس فنعمل كما في المنفصل
الثالث الا انا نجعل العددين كما في الرابع والشكل كشكل الثالث وذلك ما اردناه
اذا احاط منطق ومنفصل اول بسطح فالخط القوي عليه منفصل وليكن السطح بد
والخط المنطق آب والمنفصل الاول آد وليتصل به دج فعاد الى حاله قبل الانفصال
ونقسم سطح بد ونضيف زج على د ونضيف الى آج ربع مربع زج اعني مربع دك
ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم آج على ه ويكون نسبة آه الى دج كنسبة دج الى جه
وليكن جه اقصر القسمين فهو اقصر من دك ودج اقصر من آه ونخرج هك دط
موازيين لآب ونرسم مربع سم مثل سطح به وعلى قطره مربع سف مثل سطح
هل ونتمم خطوط شكل قح فلان نسبة مربع سم الى سطح قف كنسبته الى
مربع سف لكونهما على نسبة ع سه سف يكون قف وسطا في النسبة بين
المربعين اعني بين سطحي به هل وكان سطح دك متوسطا بينهما فسطح دك كسطح
قف وسطح دح كسطح رع فسطح جح كعلم تث شه مع مربع سف وبقي سطح
بز كمربع نم وضلعه نع نقول فهو منفصل وذلك لان آج يقوى على جز
بمربع خط يشاركه فاذا اضفنا مربع جز اعني ربع مربع جز الى آج ناقصا عن
تمامه مربعا فيقسمه على ه بمشتركين فآه هج مشتركان وآج منطق فسطحا به هل
اعني مربعي سم سف منطقان فخطا سم سف منطقان بالقوة وجح مباين لآج فدج المشارك له
ايضا مباين لآه المشارك لآج فدك اعني قف

مباين لـ آه اعني مربع سه م مع سه سه ق متناسبان في الطول فقه ع منفصل
قد فط نا ذن الخط القوى على سطح ب آ منفصل م ه اذا احاط منطق ومنفصل بان سطح
فالخط القوى عليه منفصل موسط اول ولنلن المثال والعمل والسكل كما مر الا
ان سطحي ه ب ه ك اعني مربعي سه م سه ته يكونان ههنا موسطين مشتركين للون
آه ه م مشتركين و دك اعني ه ق مسطحا فيلون خطا ع سه سه ق موسطين
مشتركين بالقوه فقط يحيطان بمنطق فقه ع القوى على ب آ منفصل الموسط الاول
قه صه اذا احاط منطق ومنفصل ثان بسطح فالخط القوى عليه منفصل موسط ثان
ولنلن المثال والعمل والسكل كما مر الا ان سطحي ه ت ه ك اعني مربعي سه م سه ته
يلونان ههنا موسطين مشتركين للون آه ه م مشتركين وزك ب ك دك اعني
ه ق موسطا مباينا له فيلون خطا ع سه سه ق موسطين مشتركين بالقوه
فقط يحيطان بموسط فقه ع القوى على ب آ منفصل الموسط الثاني م ه
قو صا اذا احاط منطق ومنفصل رابع بسطح فالخط القوى عليه اصغر ولنلن المثال والعمل
والسكل كما مر الا ان آه ه م بل سطحي ه ت ه ك اعني مربعي سه م سه ته يكونان
ههنا متباينين ومجموعهما منطقا وسطح زك اعني ضعف سطح ق ه موسطا فيلون
خطا ع سه سه ق متباينين بالقوه مجموع مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما في
قز صب الاخر موسط فقه ع القوى على ب آ اصغر م ه اذا احاط منطق ومنفصل
خامس بسطح فالخط القوى عليه متصل بمنطق يصير الكل موسطا ولنلن المثال
والعمل والسكل كما مر الا ان آه ه م بل سطحي ه ت ه ك اعني مربعي سه م سه ته
يكونان متباينين ومجموعهما موسطا وسطح زك اعني ضعف سطح ق ه منطقا
فيلون خطا ع سه سه ق متباينين في القوه مجموع مربعيهما موسط وضعف
سطح احدهما في الاخر منطق فقه ع القوى على ب آ متصل بمنطق يصير الكل موسطا
قح صج اذا احاط منطق ومنفصل سادس بسطح فالخط القوى عليه متصل بموسط يصير
الكل موسطا ولنلن المثال والعمل والسكل كما مر الا ان آه ه م بل سطحي
ه ت ه ك اعني مربعي سه م سه ته يكونان متباينين ومجموعهما موسطا وسطح
زك اعني ضعف سطح ق ه موسطا مباينا للاول فيلون خطا ع سه سه ق
متباينين في القوه مجموع مربعيهما موسط وضعف سطحي احدهما في الاخر موسط

مباين

مباين له فقه ع القوى على ب آ متصل بموسط يصير الكل موسطا و ذلك ما اردناه
قط صد اذا اضيف مربع المنفصل الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل اول ولنلن المنفصل
آب والذي يتصل به ونعيده الى حاله ب ج والخط المنطق ده ونضيف اليه مربع آب وهو
سطح دك فيحدث عرض دح ونقول انه المنفصل الاول ولنضف الى ده ايضا
مربع آج وهو سطح ده م مربع ب ج وهو سطح ن آ فيلون سطح ط آ مثلا وبالضعف
آج في ج ب وننصف ح آ على ك ونخرج ك ل موازيا لده فلان مربعي آج ب ج منطقان
يلون سطحا ده ن آ بل خطا د م م آ منطقين مشتركين فده منطق في الطول
والان سطح آج في ج ب موسط يلون سطح ز ك بل ز ك موسطا و ز ح منطق في القوه
مباين لده بل لد آ في الطول والان سطح آج في ب ج وسط بين مربعي آج ب ج و ز ك
وسط بين ده ن آ ونسبة د م الى ز ك كنسبة
ز ك الى ر م فاذا اضيف مربع ز ك اعني ربع مربع
ز ح الى د آ ناقصا عن تمامه مربعا قسم د آ على
م بمشتركين ويكون د آ تقوى على ز ح بمربع
خط يشاركه في الطول فاذن سـ الحكم م ه
صه صه اذا اضيف مربع منفصل الموسط الاول الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل ثان
ولنلن المثال والعمل والسكل كما مر الا ان ده ن آ يلونان ههنا موسطين
مشتركين فه آ موسط و د آ منطق بالقوه فقط و ز ك اعني ضعف آج في ب ج منطق
فز ح منطق في الطول و ز آ تقوى عليه بمربع خط يشاركه لاشتراك د م م آ فاذن
صا صو د ح منفصل ثان م ه اذا اضيف مربع منفصل الموسط الثاني الى خط منطق
فالعرض الحادث منفصل ثالث ولنلن المثال والعمل والسكل كما مر ويكون ه آ
ايضا موسطا للون ده ن آ موسطين مشتركين و د آ منطق بالقوه فقط و ط آ
ايضا موسط مباين للاول لتباين آج ب ج فز ح ايضا منطق بالقوه فقط مباين
لد آ ويكون د آ تقوى على ز ح بمربع خط يشاركه لاشتراك د م م آ فاذن د ح
صب صز منفصل ثالث م ه اذا اضيف مربع الاصغر الى خط منطق فالعرض الحادث
منفصل رابع ولنلن المثال والعمل والسكل كما مر ولتباين مربعي آج ب ج يلون
سطحا ده ن آ بل خطا د م م آ ههنا متباينين وللون مجموع المربعين

مسطحا يكون ه ر منطقا و د ر منطقا في الطول ولكون ضعف سطح اج في ب ج موسطا
يكون ط ر موسطاً و ح ر منطقا في القوه فقط وقوه د ر عليه بمربع خط مباين لمباين
صج صح د م م ر فد ح اذن منفصل رابع ∴ اذا اضيف مربع المتصل بمنطق فصير الكل
موسطا الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل خامس ولكن المال والعمل والشكل
كما مر ولمباين مربعي اج ب ج يكون سطحا د ح ه ر بل خطا د م م ر متباينين
ولكون مجموع المربعين موسطا يكون د ر منطقاً في القوه فقط ولكون ضعف سطح
اج في ب ج منطقا يكون ر ح منطقا في الطول وقوه د ر عليه بمربع خط مباينه
صد صط لمباين د م م ر فاذن د ح منفصل خامس ∴ اذا اضيف مربع المتصل بموسط
يصير الكل موسطا الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل سادس ولكن
المال والعمل والشكل كما مرّ ولمباين مربعي اج ب ج يكون سطحي د ح ه ر
بل سطحا د م م ر متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا وضعف سطح اج في
ب ج موسطا مباينا له يكون خطا د ر ر ح منطقين في القوه فقط متباينين وقوه
احدهما على الاخر بمربع خط مباينه لمباين د م م ر فاذن د ح منفصل سادس
صه ق وذلك ما اردناه ∴ الخط المشارك في الطول للمنفصل منفصل
في مرتبته بعينها فليكن المنفصل اج ومشاركه د ر ولنصل ب اج ج ب معيداً اياه
الى حاله قبل الانفصال ونجعل نسبة د ر الى ر ه كذلك فان كان يقوى اب
على ب ج بمربع خط مشارك او مباين كان د ه على ه ر كذلك وايضا الاستدلال
كل واحد من اب ب ج نظيره من د ه ه ر ان كان احدهما منطقا في الطول
او القوه كان الاخر كذلك فاذن اج اي منفصل
كان من السته كان د ر ذلك المنفصل بعينه ∴
صو قا الخط المشارك للمنفصل الموسط منفصل موسط في مرتبته بعينها فليكن اج منفصل الموسط
اما الاول او الثاني مشاركا له ولنصل ب اج ج ب معيداً اياه الى حاله الاول
ونسبة د ر ه ر نسبتهما فكل واحد من اب ب ج مشارك لنظيره من د ه ه ر موسط
مثله و اب ب ج متباينان في الطول فد ه ه ر كذلك ونسبة مربع اب الى سطح
اب في ب ج كنسبة مربع د ه الى سطح د ه في ه ر وبالابدال نسبة المربعين كنسبة
السطحين والمربعان متشاركان فالسطحان كذلك فان كان الاول منطقا

او

او موسطا فالثاني كذلك فاذن اج اي منفصل موسط كان من الاثنين كان د ر ذلك بعينه
والشكل كما تقدم ∴ الخط المشارك للاصغر اصغر وليكن ا اصغر و ب مشاركه ونضيف قب صز
مربعيهما الى ج د المنطق فيحدث من مربع ا عرض ج ه وهو
المنفصل الرابع ويشاركه د ر فهو مثله فالخط القوي على د ر
وهو ب اصغر ∴ الخط المشارك للمتصل بمنطق يصير قج صح
الكل موسطا متصل بمنطق يصير الكل موسطا وسبيل بيان الاصغر والشكل كما مر
الخط المشارك للمتصل بموسط يصير الكل موسطا متصل بموسط يصير الكل موسطا قد صط
وسبيل بيان الاصغر والشكل كما مرّ وذلك ما اردناه ∴ اقول
ولما ان بين احكام الخمسه الاخيره بالوجه الاخر المذكور في نظايرها من باب
ذي الاسمين وايضا ان كانت الخطوط المشاركه لهذه السته مشاركه في القوه
فقط كان الحكم كما ذكر بعينه بعين تلك البيانات ∴ الخط القوي على فضل قه ق
السطح المنطق على السطح الموسط اما منفصل اول او اصغر وليكن السطح المنطق اب
والموسط اد والفضل ج ب ونضع ه ر منطقا ونضيف اب اليه وهو ر ك و اد اليه
وهو ر ح فيكون ه ك منطقاً في الطول و ه ح منطقاً في القوه فقط فان قوي
ه ك على ه ح بمربع خط مشاركه كان ح ك منفصلا اول والقوي على ط ك اعني
ج ب منفصلا وان قوي عليه بمربع
خط مباينه كان ح ك منفصلاً
رابعاً والقوي على ط ك اعني ج ب اصغر
الخط القوي على فضل السطح الموسط على السطح المنطق اما منفصل موسط اول قو قا
او متصل بمنطق يصير الكل موسطا والمال والشكل كما مر الا ان اب يكون
ههنا موسطا و ه ك منطقا في القوه فقط و ه ح منطقا في الطول و ح ك
منفصل ثان او خامس فيكون القوي على ج ب احد المذكورين ∴ قز قب
الخط القوي على فضل الموسط على الموسط المباين له اما منفصل موسط ثان او
متصل بموسط يصير الكل موسطا والمال والشكل كما مر ويكون ههنا ه ح
و ه ك منطقين في القوه فقط متباينين في الطول و ح ك منفصل ثالث او سادس
فيكون القوي على ج ب احد المذكورين حكم من غير شكل

لا واحد من الخطوط الستة اعنى المنفصل وما يتلوه بموسط ولا باخر منها لان مربع الموسط
اذا اضيف الى خط منطق احدث عرضا منطقا بالقوة ومربعات هذه الخطوط تحدث
عروضا مختلفة من انواع المنفصل ولا واحد من هذه العروض هو من نوع صاحبه فاذن
الخطوط المحدثة لهذه العروض المختلفة بالنوع مختلفة بالنوع وذلك ما اردناه ؛
قج المنفصل ليس بذى الاسمين والا فليكن آ كليهما وب د منطقا ونضيف مربع آ اليه
وهو د فيحدث عرض ب د ذا اسمين اول لكون آ ذا الاسمين ومنفصلا اول لكونه
منفصلا ولنقسم على ز باقسمه ولتكن ب ز اطول قسميه فهو منطق في الطول و ز د
منطق في القوة فقط ولنفصل ه ده معيدا اياه الى حاله الاول فيكون ب ه منطقا
في الطول و ه د منطقا في القوة فقط ونبقى ز ه منطقا في
الطول فره مع ز د آو مع ده منطقان في القوة فقط
فده او د ز منفصل وكان منطقا بالقوة هذا خلف فاذن
الخلم باب وذلك ما اردناه ؛ اقول وايضا
لا واحد من توالى المنفصل بواحد من توالى ذى الاسمين انها تحدث عروضا منفصلة
قط وهذه تحدث عروضا ذوى اسمين • الخط الموسط تحدث عنه خطوط
غير متناهية ليس احدها من جنس الذى قبله وليكن آ ب منطقا و آ ر عمودا عليه
غير محدود و آ د منه موسطا ونتم سطح آ ه فهو ليس بموسط لان الموسط اذا
اضيف الى آ ب احدث عرضا منطقا بالقوة و آ ه احدث موسطا ولكن د د قويا
عليه فهو ليس من جنس آ د الموسط ونتم د ه فهو ليس من جنس سطح آ ه لان
سطح آ ه تحدث عرضا موسطا وهو احدث د د الذى ليس من جنس الموسط
والخط القوى على د ه ايضا ليس من جنس د د ولا من جنس آ د
وكذلك اذا فصلنا من د ر مثل ذلك الخط وعملنا هاهنا
حدثت خطوط غير متناهية مختلفة بالنوع وذلك ما اردناه ؛
تمت المقالة العاشرة ؛ المقالة الحادية عشر
احد واربعون شكلا وليس في المجسمات خلاف بين نسختى الحجاج وثابت
صدر • الشكل المجسم ما له طول وعرض وسمك ونهايته بالذات سطح
اذا قام خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط تخرج في ذلك السطح مماسا له

75

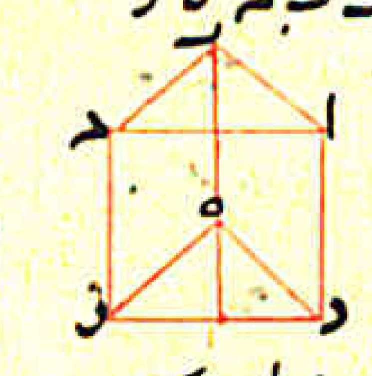
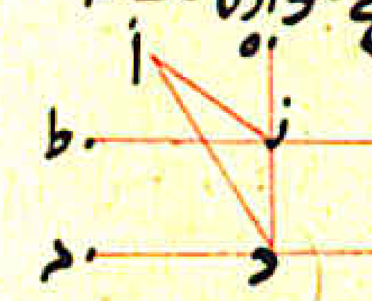
بزاوية قائمة فهو عمود على السطح • واذا قام سطح على سطح بحيث يحيط كل عمود يخرجان في السطحين من نقطة واحدة من فصلهما المشترك بزاوية قائمة فالسطحان
يحيطان بزاوية قائمة • السطوح المتوازية هي التي لا تتماس ولا تتلاقى وان اخرجت في
الجهات الى غير نهاية • المجسمات المتشابهة المتساوية هي التي يحيط بها سطوح متشابهة
متساوية العدة متساوية وان لم يعتبر تساوى السطوح فهي متشابهة فقط • المنشور
هو الذى يحيط به ثلثة سطوح متوازية الاضلاع ومثلثان • الكرة ما يحوزه نصف
دائرة اثبت قطره محورا لا يزول وادير محيطه الى ان يعود الى موضعه ومركزها مركزه
المخروط هو الذى يحيط به سطوح ترتفع من سطح الى نقطة تقابله • الاسطوانة
المستديرة اعنى المساوية الغلظ التى قاعدتاها دائرتان متساويتان هي ما يحوزه
سطح قائم الزوايا اثبت احد اضلاعه محورا لا يزول وادير السطح الى ان يعود الى
موضعه وسهمه هو الضلع الثابت ؛ المخروط المستدير ما يحوزه مثلث قائم
الزاوية اثبت احد ضلعى القائمة محورا لا يزول وادير المثلث الى ان يعود الى موضعه فان
كان الضلع الثابت مساويا للاخر كان المخروط قائم الزاوية وان كان اطول
كان حادها وان كان اقصر كان منفرجها وسهمه الضلع الثابت وقاعدته دائرة
وقد تسمى ايضا مخروط الاسطوانة المستديرة اقول وذلك عند كونها على قاعدتها
وسهمها وارتفاعها • الزاوية المجسمة هي التى تحيط بها زوايا سطحية فوق اثنين
تجتمع على نقطة والتى تكون في سطح الاسطوانات او المخروطات المستديرة المتشابهة
هي التى تكون نسب سهامها الى اقطار قواعدها متساوية اقول فهذه تعريفات
ولنوضع هاهنا بعد ما تقدم ان لنا ان نخرج اى سطح شئنا وان نتوهم سطحا يمر
باى نقطة وخط مستقيم كانا وان سطحين مستويين لا يحيطان بمجسم • الاشكال
آ الخط الواحد لا يكون بعضه في السطح وبعضه في السمك والا فليكن من اب ج اب في
السطح و ب ج في السمك وكان لنا ان نخرج اى خط محدود كان في سطح على الاستقامة
في ذلك السطح فلنخرج اب في السطح الى د فخطا اب ج ا ب د
خط واحد هذا خلف فاذن الخلم باب وذلك ما اردناه ؛
ب كل خطين متقاطعين فهما في سطح وكل مثلث فهو في سطح وليكن الخطان اب د ج
المتقاطعين على ه ونعلم عليهما د ح كيف كان ونصل د ح فمثلث ه د ح في سطح

واحد والاالحان بعض احد اضلاعه في السطح وبعضه في السمك والخطان في سطح المثلث
ج فاذن هما في سطح وذلك ما اردناه :. الفصل المشترك بين كل سطحين متقاطعين
خط واحد وليكن السطحان ابجد هزحط وليتقاطع ضلعا اد طح على ك وضلعا
بج هز على ل فان لم يكن الخط الواصل بين ك ل خطا واحدا في كلي السطحين فليكن
في احدهما كمل وفي الاخر كنل وهما مستقيمان وقد يلاقيا موضعين واحاطا
سطحا هذا خلف فاذن خط كل واحد في كليهما وهو الفصل المشترك
وذلك ما اردناه :. اقول وبعبارة اخرى لنعلم كل في سطح
ابجد ولنا ان نصل بين اي نقطتين كانتا على سطح بخط في ذلك السطح
فنصل كل وايضا نقطتا كل في سطح هزحط ولنا ان نصل بينهما بخط
في ذلك السطح فنصل كل والخط الواصل بين النقطتين بعينهما على الاستقامة واحد
د فاذن كل خط واحد في السطحين :. كل عمود على خطين خرج من فصلهما
المشترك فهو عمود على سطحهما وليكن الخطان جد هز متقاطعين على ب والعمود
عليهما با ولنفصل بج بد به بز متساوية ولنعلم على العمود ح كيف وقعت
ونصل جح هح دح زح فيحدث اربع مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا
النظاير ونصل جه دز فيكون مثلثا جبه دبز ومثلثا جبه حدز ايضا لذلك
ثم نخرج في سطح خطي جد هز خط طبك مماسا لب كيف كان ونصل طح كح
فيكون في مثلثي بجط بدك تتساوي زاويتي ب المتقاطعين وزاويتي بجط
بدك وضلعي بج بد جط طب متساويين لنظيرهما اعني دك كب وفي مثلثي
حجط حدك تتساوي ضلعي حج حد وضلعي جط دك وزاويتي حجط حدك
صلعا طح حك متساويين ويكون في مثلثي حطب حكب لتساوي الاضلاع
النظاير زاويتا بطح بكح متساويتين فاذن هما
قائمتان وكذلك الحكم في كل خط يخرج في ذلك
السطح مماسا لب فهو عمود على السطح وذلك ما اردناه
ه كل ثلثة خطوط خرج من فصلها المشترك عمود عليها
فهي في سطح واحد وليكن الخطوط بج بد به والفصل
المشترك ب والعمود با فان لم يكن الخطوط في سطح فليخرج بد من سطح

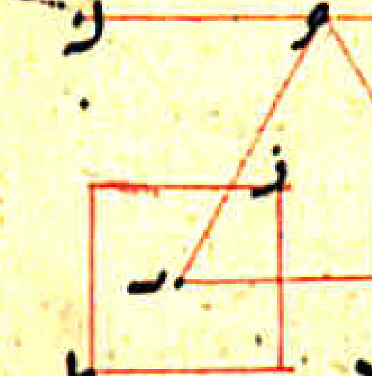
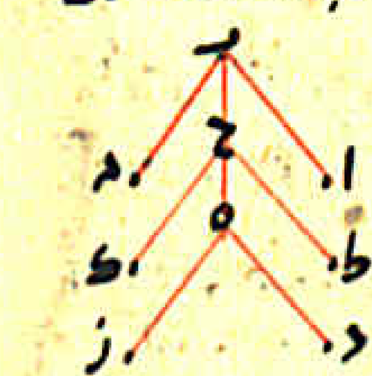
خطي

لسطح

خطي بج به وسطح اب بد ليس بموازي جبه ليلاقيهما عند بز فليكن بز فصلهما
المشترك فيكون زاويتا ابد ابز الجزء والكل قائمتين هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه :. كل عمودين قائمين و
على سطح فهما متوازيان مثلا لعمودي اب دج ونصل في ذلك السطح
بد ونخرج ده عمودا عليه ولنعلم على اب ز كيف وقعت ونفصل دح مثل بز
ونصل زد زح بح فلان في مثلثي زبد حدب ضلعا زب حد متساويان وبد
مشترك وزاويتا زبد حدب قائمتان يكون زد حب متساويين ويكون في
مثلثي زحد زحب لتساوي الاضلاع النظاير زاويتا زبح زدح
متساويتان وزبح قائمة فزدح قائمة فخط هد عمود على خطوط
دب دز دج فهي في سطح وزا في ذلك السطح فاب جد في سطح
وقد وقع عليهما بد وصيّر الداخلتين قائمتين فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه
كل خط خرج من احد متوازيين الى الاخر كيف كان فهو في سطحيهما مثلا كهز الخارج ز
من اب الى جد وهما متوازيان والا فليخرج هحز في سطحيهما
فهزح هز مستقيمان هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
اذا كان احد متوازيين عمودا على سطح فالاخر ايضا عمود عليه وليكن المتوازيان ح
اب جد واب منهما عمود على سطح ونصل في ذلك السطح بد ونخرج ده عمودا
عليه ونعلم على اب ز كيف وقعت ونفصل دح مثل بز ونصل زد زح وتبين
بمثل ما مر ان زاوية حده قائمة فيكون هد عمودا على سطح
دب دز اعني على سطح ابجد فيكون جد عمودا على ده دب
اعني على السطح الذي كان اب عمودا عليه وذلك ما اردناه :.
الخطوط الموازية لخط وان لم تكن جميعا في سطح فهي متوازية مثلا لخطي جد هز ط
الموازيين لاب ولتكن الثلثة في سطح وليخرج من ح حط حك عمودين عليهما فيكون
خطا حط حك عمودين على سطح حط حك المتقاطعين
لكون اح عمودا عليه فهما متوازيان لكونهما عمودين على ي
سطح وذلك ما اردناه :. كل زاويتين توازت اضلاعهما
النظاير ولم تكن الجميع في سطح فهما متساويتان فلتكن الزاويتان بده وقد

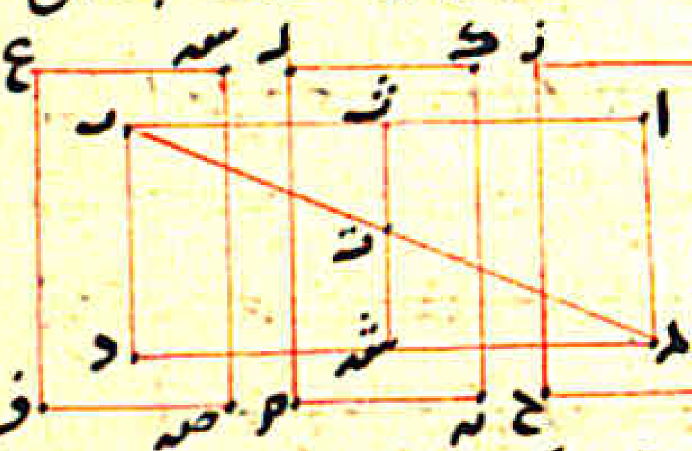
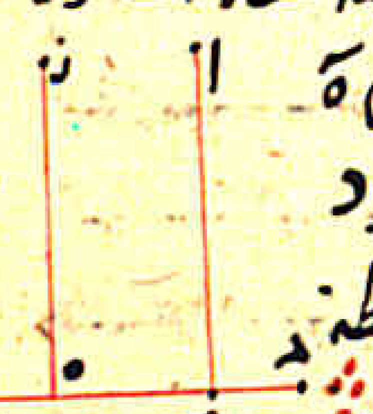
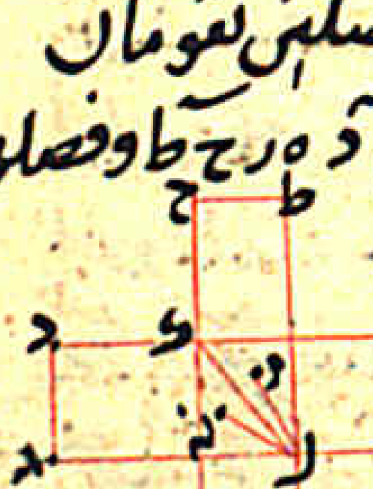
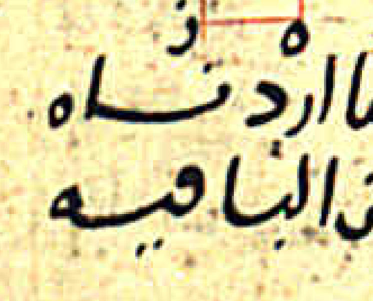
يوازى ضلعاب آه د وضلعاب كم دز وبنفصل د آه ز متساويتين ولذلك بكم ه ز

ونصل آج دز آد به جز فكل واحد من آد جز مواز مساوٍ لبه
فهما متوازيان متساويان فاج دز متساويان فاضلاع مثلثي
ابج دهز النظاير متساويه فزاويتا به متساويتان وذلك ما اردناه
يا نريد ان نخرج عمودا على سطح من نقطة في السمك مثلا من نقطة آ فلنكن خط بكم
في ذلك السطح ونخرج من آ عليه عمود آد ومن د في ذلك السطح عمود دز ومن
آ عليه عمود آز فهو عمود على السطح ولنخرج من ز زحط في السطح موازيا لبكم

فبكم لكونه عمودا على خطي دا دز عمود على سطح مثلث ازد
وحط لكونه موازيا لبكم عمودا ايضا عليه فاز لكونه عمودا على
زحط عمود على السطح وذلك ما اردناه
يب نريد ان نخرج من نقطة على سطح عمودا الى السمك مثلا من نقطة آ على سطح اب

فلنخرج من اى نقطة اتفق في السمك كد الى السطح عمود دب فان
وقع على آ فهو العمود والا فلنخرج من آ آج موازيا لبد فهو
يج العمود وذلك ما اردناه لا يقوم على سطح عمودان على نقطة منه
لعمودي اب اج وليكن دة الفصل المشترك بين ذلك السطح وسطح العمودين

فيكون زاويتا باد جاد القائمتين متساويتين هذا خلف
يد فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه كل سطحين
كان خط واحد عمودا عليهما فهما متوازيان وليكن السطحان جد طز والعمود
عليهما اب والا فلنخرج السطحين الى ان يتلاقيا على كل

ونعلم عليه م ونصل ام بم فيكون زاويتا اب من مثلث
يه ابم قائمتين هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
كل سطحين يخرج في احدهما خطان من نقطة موازيين
لخطين يخرجان في الآخر من نقطة فهما متوازيان وليكن النقطتان ب ه وقد خرج

منهما با دة متوازيين وبكم هز متوازيين ولنخرج من بح على
سطح ه عمود بح ونخرج في ذلك السطح حط موازيا لهد وحك
موازيا لهز فيكون حط حك موازيين لبا بكم وكان بح عمودا

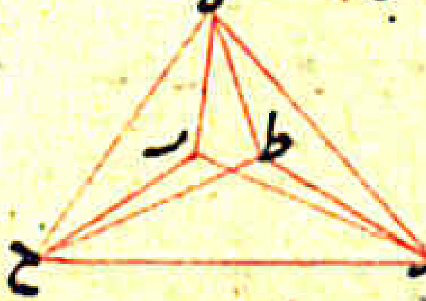
عليهما

عليهما فهو عمود على با بكم بل على السطحين فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه
يو اذا فصل سطح سطحين متوازيين ففصلاهما متوازيان وليفصل سطح كلم ن سطحي

ابجد هزحط ففصلاهما كم لن متوازيان
والا فليتلاقيا على سه واذا اخرج السطحان تلاقيا
ايضا عنده هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
يز السطوح المتوازيه اذا فصلت خطين فصلتهما على
نسبه واحده مثلا سطوح هزطح كلمن سع ف ص المتوازيه فصلت اب على

اث ثب ود جد على جش شد ولنصل بكم اج بد فتقع
بكم على سطح كلمن نث ونصل ثث نش
فلان سطحي هح كم فصلا مثلث ابج على اج ثث
فاج ثث متوازيان ولذلك بد ثش فنسبه
اث الى ثب كنسبه جت الى تب اعني كنسبه جش الى شد وذلك ما اردناه
يح اذا قام عمود على سطح فكل سطح يمر به يحيط مع الاول بزاويه قائمه مثلا اب عمود

على سطح وقد مر به سطح فحدث فصل بين السطحين وهو جد ولنكن ه
نقطة عليه ونخرج منها هز في السطح المار عمودا على جد فهو عمود
على السطح الاول وعلى كل خط يخرج فيه من ه وكذلك في كل نقطة
تفرض على جد فالسطحان اذن يحيطان بقائمه وذلك ما اردناه
اقول وقد بان انه اذا قام سطح على سطح فكل عمود على فصلهما يخرج
يط في احد السطحين فهو عمود على الآخر كل سطحين متقاطعين يقومان
على سطح على قوايم ففصلهما عمود عليه فليكن السطحان ابجد هزحط وفصلهما
كل فان لم يكن هو عمودا على ذلك السطح فلنخرج


من ك عمود كم في سطح اج على فصل اد وذلك السطح
وعمود كن في سطح طز على فصل طز وذلك السطح
فهما عمودان على ذلك السطح هذا خلف فاذن كل
عمود على فصل ذلك السطح فهو عمود على ذلك السطح وذلك ما اردناه
ك اذا احاطت بك زوايا مسطحه بزاويه مجسمه فكل اثنين منها اعظم من الباقيه

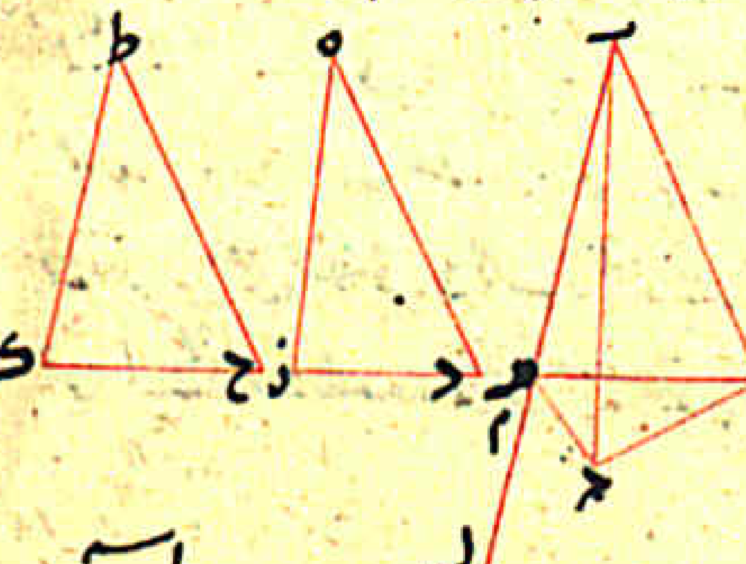
مثلا احاطت زوايا اب د د ب د بزاوية ب المجسمة فان كانت الزوايا متساوية فالحكم ظاهر وان اختلفت فلتكن زاوية اب د اعظم من الباقيتين ونعمل منها زاوية ا ب ه مثل زاوية ا ب ج ونعلم على اب د ب نقطتي ك ل ونصل ط ك ونعمل ب ز مثل ب ح ونصل ط ح ك ز فلان في مثلثي ط ب ز ط ب ح ضلع ط ب مشترك وضلعي ز ب ح ب متساويان والزاويتان بينهما متساويتان يكون ط ز مساويا لـ ط ح وكان ط ز ز ك معا اطول من ط ك فيبقى ز ك اطول من ح ك فزاوية د ب ك اعظم من زاوية ح ب ك واذن مجموع زاويتي اب ج د ب ج اعظم من زاوية

اب د وذلك ما اردناه ❊ كل زاوية مجسمة فان جميع الزوايا المسطحة المحيطة بها اصغر من اربع قوائم مثلا احاطت بزاوية ب زوايا ه ب ح ه ب ز د ب ح ونصل ه ز ز ح ه ح ونعلم في سطح مثلث ه ز ح نقطة ط ونصل ه ط ز ط ح ط فالزوايا التسع التي لمثلثات ه ط ز ه ط ح ز ط ح الثلثة تعدل ست قوائم والست منها التي تجتمع كل اثنين منها عند احدى نقط ه ز ح اعني زوايا مثلث ه ز ح كقائمتين فالثلث المحيطة بـ ط كاربع قوائم والست من مثلثات ه ب ز ه ب ح ز ب ح التي تجتمع عند نقط ه ز ح اعظم من الست الاول فتبقى الثلث المجتمعة عند ب اصغر من الثلث المجتمعة

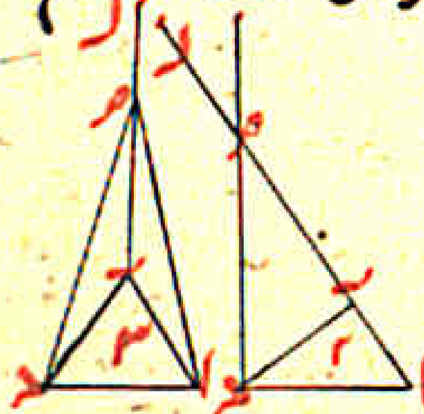


عند ط اعني من اربع قوائم وذلك ما اردناه ❊ اقول وان لم نفرض ط وخطوطها امكن البيان الان الست من زوايا مثلثات ه ب ز ه ب ح ز ب ح لما كانت اعظم من زوايا ه ز ح التي هي كقائمتين تبقى الثلث اصغر من اربع قوائم وقس عليه ان كانت الزوايا فوق الثلثة

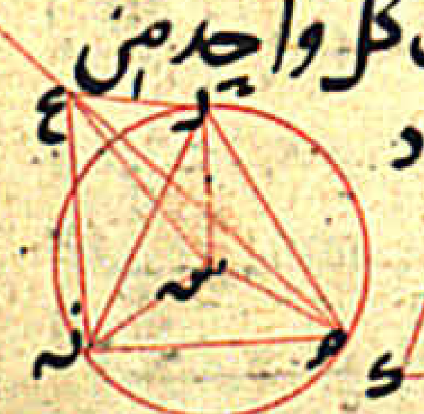
كب اذا كانت ثلث زوايا مسطحة متساوية الاضلاع كل اثنين منها معا اعظم من الثالث امكن ان نعمل من اوتارها مثلث اعني يكون كل اثنين منها اطول من الثالث فلتكن الزوايا ب ه ط واضلاعها المتساوية ب ا ب ج ه د ه ز ط ح ط ك واوتارها ا ج د ز ح ك فان كانت الاوتار متساوية كان كل اثنين اعظم من الثالث وان كانت مختلفة فليكن ح ك اطول ونرسم على ب من ج ب زاوية ج ب ل مثل زاوية ه ونعمل ب م مثل ب ج ونصل ج م ا م فوتر ج م مثل د ز ومجموع ا ج ج م اطول من ا م وا م اطول من ح ك لان زاوية



ا ب م اعني زاويتي ب ه معاً اعظم من زاوية ط والاضلاع متساوية فاذن مجموع ا ج ج م اطول من ح ك وذلك ما اردناه ❊ اقول ويختلف وقوع ا م فانه يقع اما بين ا ج ا ب وذلك اذا كانت زاويتا ب ه اصغر من قائمتين معا او منطبقا على ا ب وذلك اذا كانتا كقائمتين او خارجا عن ا ج ا ب وذلك اذا كانتا اعظم منهما وعلى التقديرات فا ج ج م اعظم من ا ب م اعني ح ك ط ك وهما اعظم من ح ك وهذه الزوايا الثلث جميعاً تكون اما اصغر من اربع قوائم او ليس باصغر فبعد ان تكون اصغر من ست قوائم كل واحدة من قائمتين لا محالة والغرض ههنا القسم الاول فاما سنحتاج اليه في الشكل المتاخر ويجب فيه ان تكون



فضل قائمتين على مجموع الزوايا الثلث اقل من فضلهما على اعظمها والا لم تكن الاصغران معا اعظم من اعظمها واما القسم الثاني فيجب فيه ان يكون مجموع كل اثنين اعظم من قائمتين وان يكون فضل مجموع الثلثة على اربع قوائم اقل من فضل اصغرهما على قائمتين والا لكانت الباقية قائمتين او اعظم وذلك محال ❊ نريد ان نعمل زاوية كج مجسمة من ثلث زوايا مسطحة مجموعها اصغر من اربع قوائم وكل اثنين منها اعظم من الباقية ولتكن الزوايا ا ه ط ونجعلها متساوية الاضلاع وهي اب اج ه د ه ز ط ح ط ك ونعمل من اوتارها وهي ب ج د ز ح ك مثلثاً هو ل م ن ل م كـ ب ج و م ن كـ د ز و ل ن كـ ح ك ونرسم عليه دائرة ل م ن ولتكن مركزها س ونصل س ل س م س ن فـ ب ج مثل ل م ولا تخلو ب ا ج ا من ان يكونا مثلي ل س س م او اقصر او اطول فان كانا مثليهما كانت زاوية ا كزاوية ل س م ومثل ذلك يكون زاوية ه كزاوية م س ن وزاوية ط كزاوية ن س ل فيكون الثلث كزوايا س اعني اربع قوائم وكانت اصغر من ذلك هذا خلف وان كانا اقصر وركبنا ب ج على ل م وقعت زاوية ا داخل مثلث ل س م فكانت اعظم من زاوية ل س م ولذلك الباقيتان فيكون الثلث اعظم من اربع قوائم هذا خلف فاذن كل واحد من اضلاع الزوايا اطول من نصف قطر الدائرة ونخرج من س عمود س ف على سطح الدائرة ونفصل منه س ع بقدر ضلع مربع يقوى على ا ب على ل س



ىه ونصل ع ك ع م ع ىه فزاويه ع هي المطلوبه ان اضلاع الزوايا الثلث المحيطه
بها كاضلاع الزوايا الثلث كاوبارها كاوبارها فهي مساويه لها وذلك ما اردناه
اقول واما يقع آ داخل مثلث لـ ىه م لانا اذا فصلنا من كل واحد من لـ ىه م ىه مثل
ب آ ج آ فجعلناها نقطتي لـ م مركزين ورسمنا ببعد المفصولين دائرتين تقاطعتا داخل
المثلث والا فلم يكن لـ م اعني ب ج اقصر من مجموع ب آ ج آ هذا خلف ثم اذا وصلنا
بين نقطة التقاطع ونقطتي لـ م حدث مثلث مثل مثلث ب آ ج داخل مثلث لـ م ىه فيكون
زاوية الراس اعظم من زاويه ىه وزاويتا القاعده اصغر من زاويتي لـ م واعلم
ان لهذا الشكل اختلاف وقوع فان مثلث لـ م ىه يكون اما حاد الزوايا كما ورد
في الاصل واما قائم الزاويه واما منفرج الزاويه هكذا ولكن زاويه م هي القائمه
او المنفرجه ولنبين ان كل واحد من اضلاع الزوايا اطول من نصف القطر فنجعل
ضلعي آ ج ه د لزاويتي آ ه مشتركين ونصل ب ز فيقع على احد الوجوه الثلثه
المورده في الشكل المتقدم ويكون اطول من ح ك لكون زاويه ب آ ز اعني مجموع زاويتي
آ ه ع الوجه الاول وبما هما من اربع قوايم في الوجه الثالث اعظم من زاويه
ط ك وتساوي اضلاعهما واما في الوجه الثاني فلكون ب ز مساويا لمجموع ح ط
ط ك ولتكن ح ك تساوي لـ ىه فب ز اطول من لـ ىه وب ج د ز تساويان لـ م
م ىه فزاويه ب ج ز اعظم من زاويه لـ م ىه وزاويه ب ج ز هي مجموع زاويتين
هما فوق قاعدتي مثلثي آ ب ه د ه ز ثم ان كان كل من الاضلاع مساويا لنصف
القطر كان مثلث آ ب ج مثل مثلث ىه لـ م ومثلث ه د ز مثل مثلث ىه م ىه وكان
مجموع زاويتي ج ه د اعني زاويه ب ج ز مساويه لزاويه لـ م ىه وان كان اصغر
من نصف القطر كانت زاويه ج اصغر من زاويه لـ م ىه وزاويه د اصغر من
زاويه ىه م ىه لما مر ومجموعهما
اصغر من زاويه لـ م ىه وكان اعظم
منها هذا خلف فاذن الاضلاع
اطول من انصاف الاقطار وبقي
البيان كما مر ىه

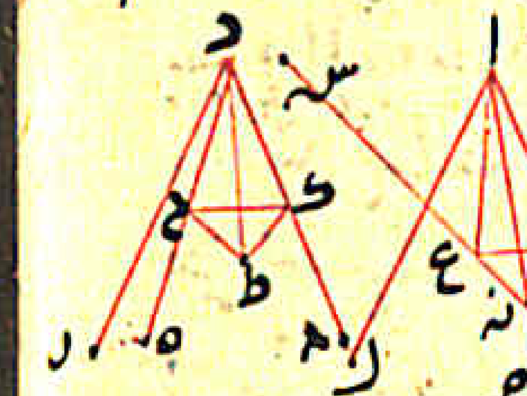
كد السطوح المتقابله من المجسمات المتوازيه السطوح متساويه متوازيه الاضلاع

ولكن

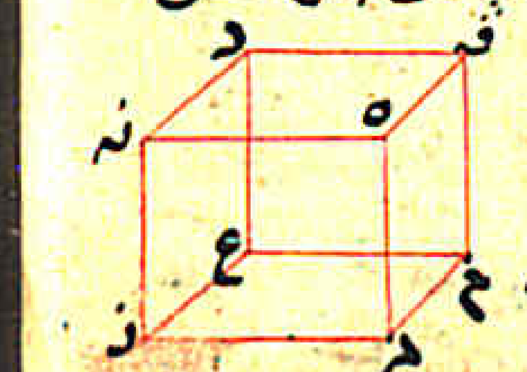
ولكن المجسم آ ط وسطحا آ ج ه د ح ز ب ط منه متقابلين فلان سطحي آ ج ه د وقع
على متوازيين ز ح آ ح ب ه ط ز وعلى متوازيين ز ه ه ج ح ط د ا يكون فصلا آ ج ه د
متوازيين وكذلك فصلا ج ه آ د ومثله سين ان ز ح ز ط متوازيان و ب ح ط
متوازيان فاذن السطحان متوازيا الاضلاع مساويا هما
وان كل ضلعين محيطين بزاويه من سطح يوازيان نظيريهما
من السطح الاخر فالزوايا النظاير ايضا متساويه وكذلك
كه في ساير المتقابلات وذلك ما اردناه ىه كل مجسم
متوازي السطوح يفصله سطح مواز لسطحين متقابلين منه الى قسمين فنسبتهما
كنسبة قاعدتيهما مثلا مجسم آ ك فصله سطح ح ه ز المؤازي لسطحي ح ط آ ك
ب ك م ز ه المتقابلين فنقول فنسبه مجسمي آ ج ه ب كنسبه قاعدتي آ ز
ه ك ولنخرج آ م في جهتيه الى س ع غير محدودين ونفصل في جهه آ ف ق
مساويه لـ آ ما امكن وفي جهه م ر ف ص مساويه لـ ه م ما امكن وتتمم
السطوح والمجسمات فيما بين ضلعي القاعده ومقابلهما فان كان جميع ص م مساويا
لجميع ز آ اعني اضعاف قاعده آ ز لاضعاف قاعده ه ك كان مجسم ص م مساويا
لمجسم م ز اعني اضعاف مجسم آ ر لـ
لاضعاف مجسم ه ك وان كان ناقصا
او زايدا كان كذلك فاذن نسبة
القاعدتين نسبة المجسمين وذلك ما اردناه
كو نريد ان نعمل على نقطة من خط زاويه مثل مجسمه مفروضه مثلا على نقطة آ من خط آ ب
مثل زاويه د التي تحيط بها زوايا ح د ه ح د ز ه د ز المسطحات فلنخرج من نقطة
ما على د ه وهي نقطة ح عمودا على سطح ح د ز وهو ح ط ونصل ط د ونعمل
على آ من ب آ زاويتي ب آ ك ب آ م كزاويتي ح د ز ح د ك ونصل من آ م آ ل
مثل د ك ونخرج من ل عمودا ل س على سطح ب آ ك ونفصل منه ل ع مثل ط ح
ونصل ع آ فيكون زاويه آ هي المطلوبه ولنعلم على د ح ك نقطه ف
ونصل ح ك ط ك ونفصل آ ق مثل د ك ونصل ع ق ل ق فلان آ ل ل ع
مساويان لـ د ط ط ح وزاويتا ال ع د ط ح قائمتان فـ آ ع يساوي د ح وايضا

٥

ان زاويتي ب آ م ﻫ د ك متساويتان وضلعي ف آ آ ك مساويان لضلعي ك د د ط ملون
و ﻫ ك ط متساويان وكان نه ع ط ح متساويين وزاويتي و نه ع ك ط ح قائمتين وراوٌسا به
و نه ع مساوٍ لـ ك ح و ذان ف آ ا ع مساويين لـ ك د د ح فزاويتا ف ا ع ك د ح متساويتان



وبمثله يبين ان زاويتي ع ا ك ح د ر متساويتان وكانت زاويتا
ب ا ك ﻫ د ر متساويتين فاذن الثلث المحيطة با مساويه
لنظايرها المحيطة بد وذلك ما اردناه • اقول ولهذا
الشكل اختلاف وقوع فان عمود ح ط كما يمكن ان يقع لنظاير ا
المحيطة بد فيما بين د ر كما مر فقد يمكن ان يقع على احد الضلعين او على نقطة د او
كز خارجاً في احدى الجهات لكن العمل لا يختلف ∴ نريد ان نعمل على خط مفروض
مجسماً شبيهاً بمجسم متوازي السطوح مثلا على خط اب لمجسم ﻫ د فنعمل على ا زاوية
مجسمة كزاوية د ونجعل نسبة اب الى اك والى اط كنسبة ﻫ د الى ﻫ ح والى

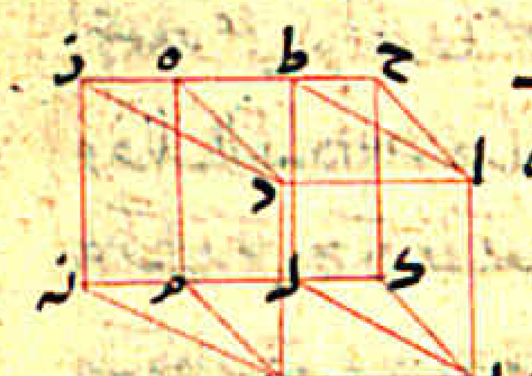


ﻫ ه ونتمم سطح ط ب ونخرج من ط م ب خطوط ط ا
متوازية وموازية ومساوية لـ ا ك وهي ط ق
م ل ب سه ونصل ق ك ق ل ك سه فيتم
المجسم ويبين السابقة وذلك ما اردناه ∴
كح كل مجسم متوازي السطوح ينصف بسطح يمر بقطري سطحين متقابلين منه الى منشورين
مثلا كمجسم اب بسطح ﻫ د ه ر المار بقطري ﻫ د ه ر من سطحي اط ح ب وذلك ان



المحيط بالمنشورين سطوح متقابلة متساوية وسطح مشترك
ومثلثات متساوية متشابهة هي انصاف السطحين المنصف
بالقطرين وذلك ما اردناه • اقول وقد بان من
ذلك عكسه وهو ان كل منشور يتمم مجسماً متوازي السطوح
فهو نصف المجسم وسيحتاج اليه فيما بعد ∴
كط المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وعلى خط واحد
فهي متساوية مثلا كمجسمي ﻫ ب ر ا القائمين على قاعدة اب ح د ومابين خطي
ح ر ك نه والحالة يكون ارتفاعهما واحداً وذلك ان منشوري اك د نه
متساويان لتساوي مثلثي اح ط د ه ر ومثلثي ب ك ﻫ م نه وسطحي ح ك ل ط

ه م نه ز



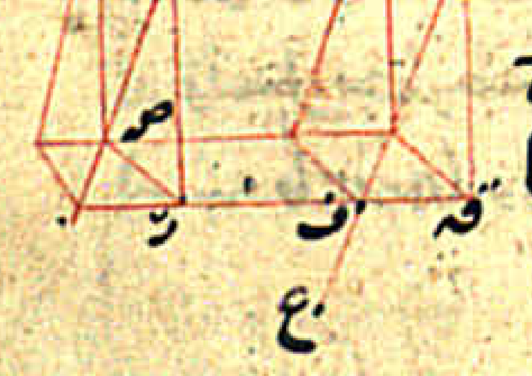
ه م نه ر وسطحي اب ك ح د ﻫ ه ه وسطحي ا ك ط د ﻫ نه ر ونجعل
ب في الجسم مشتركا فيصير المجسمان متساويين وذلك ما اردناه
ل المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة وبارتفاع
واحد لا على خط واحد فهي متساوية مثلا كمجسمي ب ه ب ر القائمين
على قاعدة ا ب ﻫ د فان راس احدهما سطح ل نه وراس الاخر سطح سه ر وليسا على خط واحد



ولكن ارتفاعهما واحد فنخرج ك سه الى نه و ل ط الى م وع ه
الى ح ونصل ا م ب نه د ح ﻫ ق فيحدث مجسم ب ح الذي راسه
نه ح مع كل واحد من المجسمين على قاعدتهما وعلى خط واحد
فلكونه مساوياً لهما يكونان متساويين وذلك ما اردناه
لا المجسمات المتوازية السطوح التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد وكانت
خطوط سموكها اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلا كمجسمي ب ح ر ك وقاعدتهما
ا ب ﻫ د ه ر ح ط فنخرج ر ح الى سه ونفصل ح سه مثل ا د ونعمل على ح ر زاوية
سه ح ع مثل زاوية د ا ب ونفصل ح ق مثل ا ب وكان ارتفاعا ح ث ا نه المتساويان
عمودين على سطحي د ا ب سه ح ع فزاويتا ا ح المجسمتين متساويتان ونتمم مجسم
ق ث فهو مساوٍ لمجسم ب ك ونخرج من سه خط سه م ر موازياً لـ ط ح ونخرج ه ط
الى ان يلقاه على م و ط ح الى ان يلقى ق ر على ق ه ونتمم مجسمي ح سه ق ث فجسما
ق ه ث ق ث لكونهما على قاعدة ح ث سه وبارتفاع واحد وعلى خط ق ه ق ر متساويان
فمجسم ق ه ث ايضاً مساوٍ لمجسم ب ك ونسبة مجسمي ر ك ق ه ث الى مجسم ح سه ث لنسبة
قاعدتي ر ك ق ه سه الى قاعدة ح م وقاعدة ق ه سه تساوي قاعدة ق سه لكونهما على
ح سه وبين متوازيي ح سه ق ه ر ونسبة مجسمي ر ك ق ث اعني مجسمي ر ك ب ك



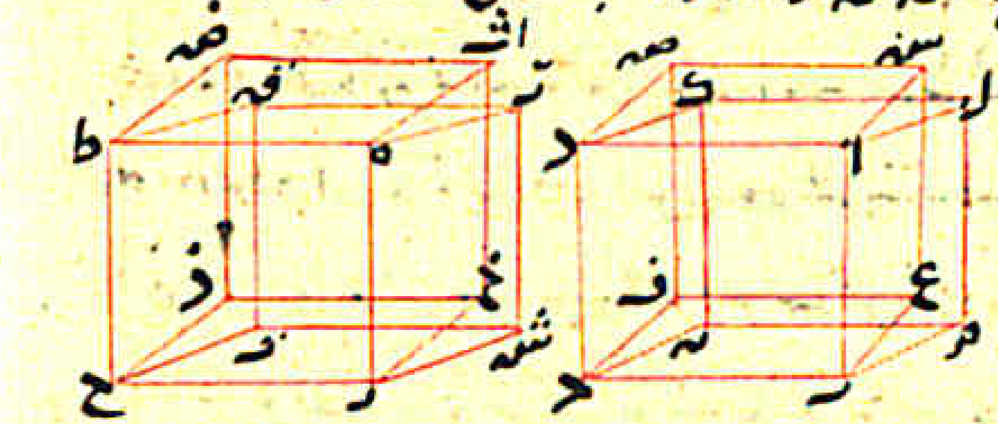
الى مجسم ح سه كنسبة قاعدتي ر ك
ق ث اعني قاعدتي ر ك ب ك المساويين
الى قاعدة ح م فلكون نسبتا المجسمين
الى مجسم ثالث نسبة واحدة يكونان
لب متساويين وذلك ما اردناه ∴ المجسمات المتوازية السطوح
التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد ولم يكن خطوط سموكها



اعمده على قواعدها فهي متساويه مثلا لمجسمي ب ك ز قه القائمين على قاعدتي ب د ز ط

وذلك انا اذا اخرجنا اعمده اس ب ع د ق د ص من قاعده ب ك على سطح م ك واعمده

ه ث ز خ خ د ط ضه من قاعده ز ط على سطح شه قه واتممنا المجسمين كان مجسما



ب ك ب ح متساويين لكونهما على قاعده

واحده وبارتفاع واحد ولذلك مجسما ز قه

ز ضه وكان مجسما ب ح ز ضه متساويين

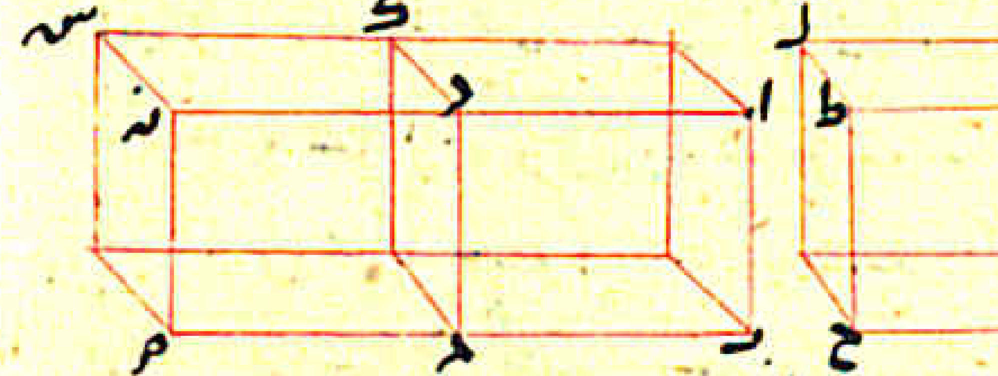
لكونهما على قاعدتين متساويتين وبارتفاع

واحد وخطوط السمك اعمده على القاعدتين فاذن مجسما ب ك ز قه متساويان وذلك ما اردناه

لج نسبه المجسمات المتوازيه السطوح المتساويه الارتفاعات بعضها الى بعض كنسبة القواعد

مثلا لمجسمي ب ك ز ك وقاعدتاهما ب د ز ط ولنعمل على ج د قاعده ج ته مثل

قاعده ز ط على ان ا د ته متصل على الاستقامه ونتمم مجسم ج سه مع مجسم ب ك بارتفاع



واحد وعلى خط واحد فهو مساو لمجسم

ز ك لتساوي القاعدتين والارتفاعين

ونسبته الى مجسم ب ك كنسبة قاعدته

الى قاعدة ب د فاذن نسبة مجسم ز ك

الى مجسم ب ك ايضا كنسبة قاعدته الى قاعدته وذلك ما اردناه

لد كل مجسمين متوازيي السطوح يكون خطوط سمكهما اعمده على قواعدهما فان كانا

متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما وان كانت قاعدتاهما متكافئتين

لارتفاعيهما كانا متساويين مثلا لمجسمي ا ب ج د وقاعدتاهما ا ح ج ك وذلك

لان ارتفاعي ح ب ل د ان كانا متساويين كانت نسبة المجسم الى المجسم كنسبة

القاعده الى القاعده فان كان المجسمان متساويين كانت القاعدتان كذلك

ونسبتهما كنسبة الارتفاعين بالتكافؤ وان كانت النسبه كذلك بالتكافؤ كانت

القاعدتان متساويتين وكان المجسمان كذلك وان كانا ارتفاعا ح ب ل د مختلفين

وليكن ل د اطول ونفصل منه ل ع مثل ح ب ولذلك ط ع ج سه ك شه متساويه

له ونصل خطوط ع قه سه شه ع فيكون مجسما ا ب ج ع متساوي الارتفاع ونسبتهما

كنسبة قاعدتيهما واذا جعلنا سطحي ك د ك ع قاعدتي مجسمي ج د ج ع صارا بارتفاع

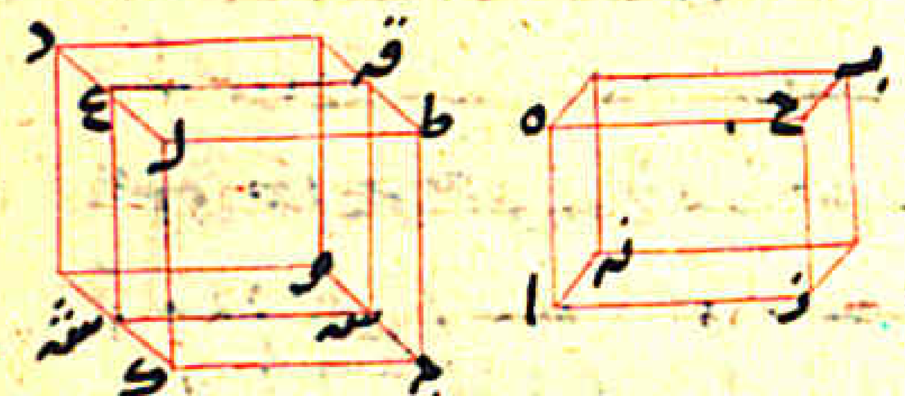
واحد

واحد وصار نسبة ج د الى ج ع كنسبة قاعده ك د الى قاعده ك ع اعني خط ل د

الى خط ل ع فان كان مجسما ا ب ج د متساويين كانت نسبتهما الى مجسم ج ع اعني نسبة

قاعده ا ح الى قاعده ج ك ونسبة خط ل د الى خط ل ع اعني الى خط ح ب نسبة

واحده وذلك هو التكافؤ وان كانت نسبة



ا ح الى ج ك اعني نسبة مجسم ا ب الى المجسم ج ع

كنسبة ل د الى ح ب اعني الى ل ع الى

نسبة مجسم ج د الى مجسم ج ع كان المجسمان

متساويين وذلك ما اردناه

له كل مجسمين متوازيي السطوح وان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين

لارتفاعيهما وبالعكس مثلا لمجسمي ا ب ج د

وقاعدتاهما ا ح ج ك ولنخرج من نقط القاعدتين

المنسه اعمده عليها الى سطحي ب ه ت د ونتمم

مجسمي ا ر ج ط المساويين لمجسمي ا ب ج د ويكون

الحكم فيهما ثابتا للشكل المتقدم فهو في مجسمي

ا ب ج ك ايضا ثابت لاتحاد القاعدتين والارتفاعين وذلك ما اردناه

لو نسبة المجسمين المتوازيي السطوح المتشابهين كنسبة ضلع الى نظيره مثلثه مثلا

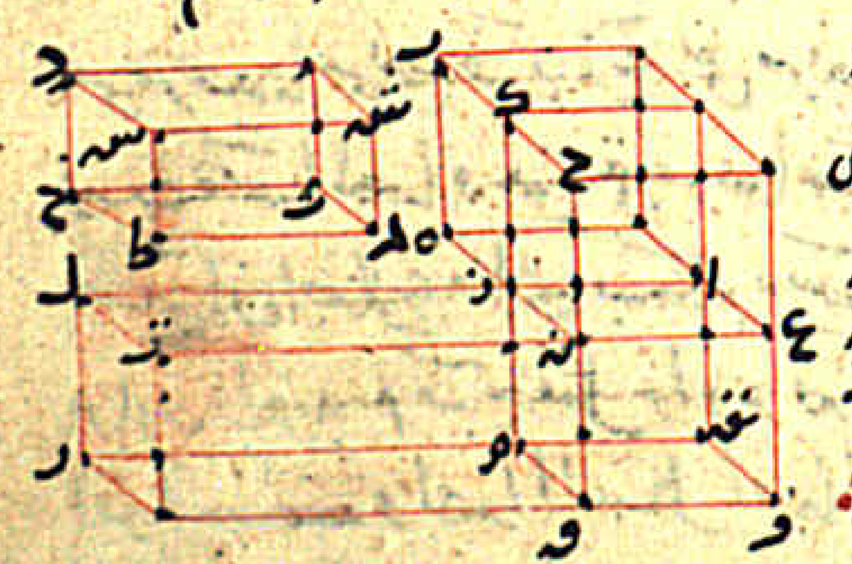
لمجسمي ا ب ج د وليكن نسبة ا ز الى ج ط الطولين كنسبة ك ز الى سه ط العرضين

وكنسبة ه ز الى ح ط السمكين ولنخرج ه ز ونجعل ز ته مثل ح ط ونخرج ك ز ونجعل

ز م مثل سه ط ونخرج ا ز ونجعل ز ك مثل ج ط ونتمم مجسمات ك ع ف ز قه ك فيكون

كل اثنين منها ومن مجسم ا ب على الترتيب يفصلهما سطح مواز لسطحيهما ويصير مجسم

قه ك مساويا لمجسم ج د لتساوي ابعادهما وزواياهما النظائر فنسبة مجسم ا ب الى



مجسم ع ك كنسبة ز ه الى ز ته السمكين ونسبة

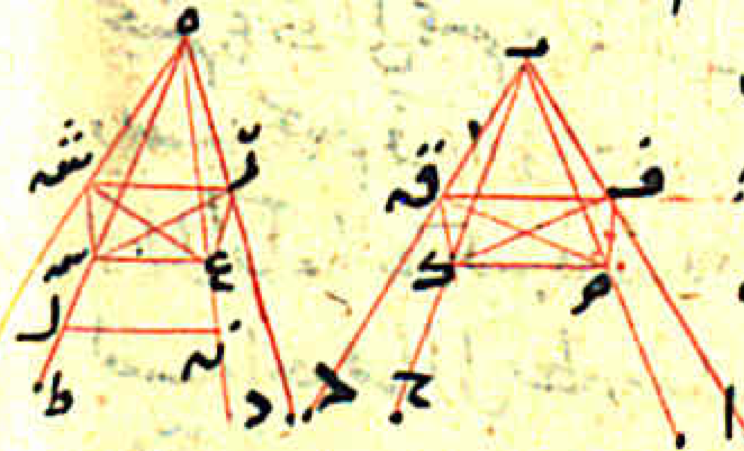
مجسم ع ك الى مجسم ف ز كنسبة ك ز الى ز م العرضين

ونسبة مجسم ف ز الى مجسم قه ك اعني مجسم ج د كنسبة

ا ز الى ز ك الطولين فنسبة مجسم ا ب الى المجسم ج د

كنسبة احدهما الى نظيره مثلثه وذلك ما اردناه

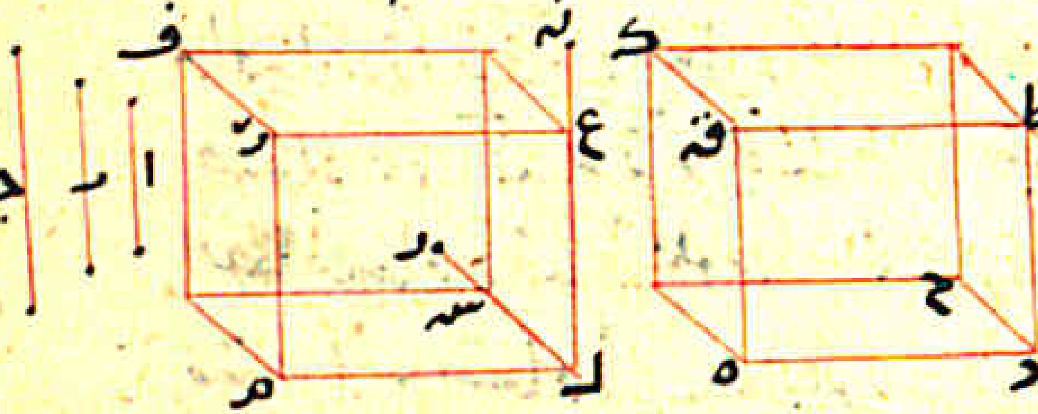
لز اذا كانت زاويتان مسطحتان متساويتان وقام عليهما خطان في السمك يحيطان مع خطي الزاويتين المحيطين بزوايا متساوية على النظير واخرج من اي نقطتين اتفقتا من القائمين عمودان على سطحي الزاويتين ووصل بين موقعيهما والزاويتين بخطين فانهما مع القائمين يحيطان بزاويتين متساويتين فلتكن الزاويتان اب ج د ه ز والخطان القائمان ب ح ه ط على ان زاويتي ا ب ح د ه ط متساويتان وكذلك زاويتا ج ب ح ز ه ط واخرج من نقطتي ك ل من خطي ب ح ه ط عمودي ك م ل ن على سطحي اب ج د ه ز فوقعا على م ن ووصل م ب ن ه فاقول ان زاويتي م ب ح ن ه ط متساويتان فلنجعل ب ك مساويا له س ان لم يكن مساويا له ك ونخرج من س عمود س ع على سطح د ه ز فهو يقع على ن ه لان نقط ن ع ه تكون لا محالة في سطح عمودي ل ن س ع وسطح د ه ز فهي على فصلهما وهو ن ه ونخرج من م ع على اب د ه عمودي م ق ع ر وعلى ج ب ز ه عمودي م ق ع ش ونصل ك ق ك ف س ر س ش فمربع ب ك يساوي مربعي ك م م ب ومربع م ب يساوي مربعي م ق ق ب فمربع ب ك يساوي مربعات ك م م ق ق ب وكان مربع ك ق مساويا لمربعي ك م م ق فمربع ب ك يساوي مربعي ك ق ق ب وك ق عمود على اب وكذلك يبين ان ك ف عمود على ج ب وان س ر على د ه وس ش على ز ه عمودان فلان ب ك ه س وزاويتي ب ه متساويتان وزاويتي ق ر قائمتان وضلعي ب ك ه س متساويان يكون ب ق مثل ه ر وق ك مثل ر س وكذلك يبين ان ب ف مثل ه ش فيكون في مثلثي ب ه ق ه ر ش يساوي زاويتي ب ه واضلاعهما ضلعا ف ق ر ش والزوايا الباقية فوقهما النظائر متساوية ويبقى في مثلثي م ف ق ع ر ش بعد القائمتين من قوائم الزوايا زاويتان متساويتان لنظيرتهما مع تساوي ضلعي ف ق ر ش فيكون ف م ر ع متساويان وكان ف ك مثل ر س فاذا القينا من مربعيهما مربعي ف م ر ع بقي مربعا م ك ع س متساويين واذا القينا هما من مربعي ب ك ه س المتساويين بقي مربعا ب م ه ع متساويين فان اضلاع مثلثي ب ك م ه س ع النظائر متساوية فيكون زاوية م ب ح مثل زاوية ن ه ط وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل ايضا اختلاف وقوع



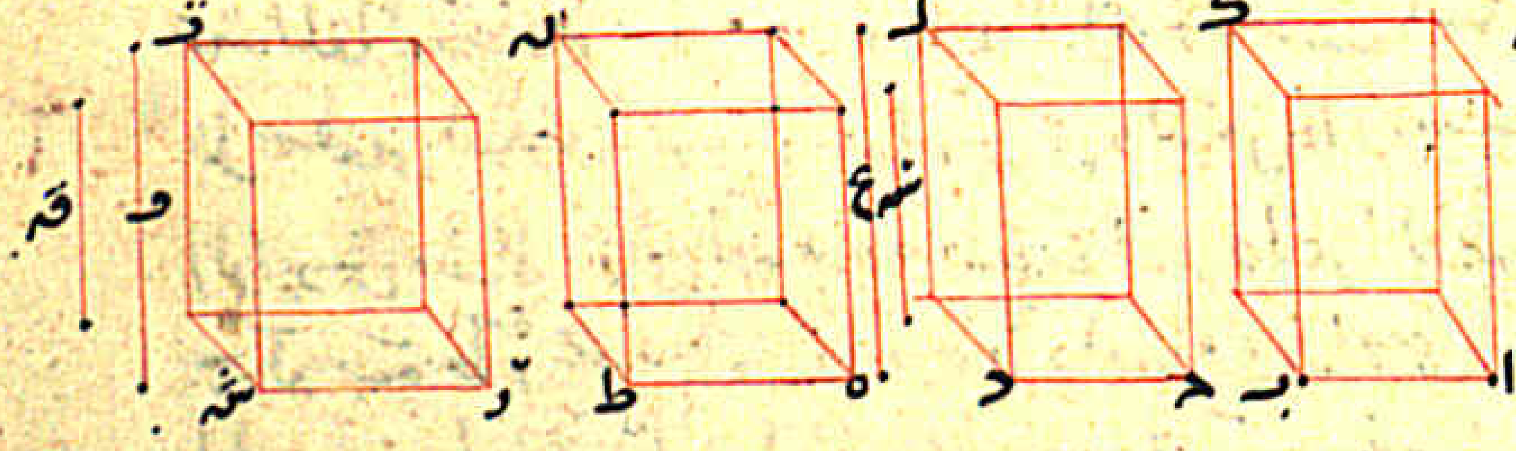
فان

فان عمود ك م يمكن ان يقع على ب او على احد ضلعيها او خارجا ويكون البيان على قياس ما مر

لح كل مجسمين متساويي الزوايا النظائر يحيط باحدهما ثلثة خطوط متناسبة وبالآخر اوسطها فهما متساويان وليكن الخطوط ا ب ج ود ه مثل ا ونعمل على د زاوية مجسمة كيف اتفق ونجعل د ح مثل ب ود ط مثل ج ونتم مجسم د ك المتوازي الاضلاع وليكن ل م مثل ب ونعمل على ل زاوية مجسمة مثل زاوية د على ان زاوية م ل ن كزاوية ه د ط وزاوية م ل س كزاوية ه د ح وزاوية س ل ن كزاوية ح د ط ونجعل ل س ل ع ايضا مثل ب ونتم مجسم ل ق فاقول فهما متساويان لانا اذا جعلنا د ح ل س المتساويين سمكيهما كانا على نسبة قاعدتي ه ط م ع المتساويين لتساوي زاويتي ه د ط م ل ع وتكافؤ الاضلاع المحيطة بهما فاذن المجسمان متساويان وذلك ما اردناه



لط كل اربعة خطوط كان على اثنين منها مجسمان متشابهان متوازيا السطوح وعلى الآخرين آخران كذلك فان كانت الخطوط متناسبة كانت المجسمات كذلك وان كانت المجسمات متناسبة كانت الخطوط كذلك فلتكن الخطوط اب ج د ه ز ح ط وعلى ا ب ج د مجسما ا ك ج ل المتساويا الخلقة وعلى ه ز ح ط مجسما ه م ح ن كذلك ولتكن الخطوط اولا متناسبة ونجعل نسبة اب الى ج د كنسبة ج د الى س ع وس ع الى ع ح ونسبة ه ز الى ح ط كنسبة ح ط الى ف وف الى ق فيكون نسبة مجسم ا ك الى مجسم ج ل كنسبة اب الى ع ونسبة مجسم ه م الى مجسم ح ن كنسبة ه ز الى ق وبالمساواة نسبة اب الى ع كنسبة ه ز الى ق فاذن المجسمات متناسبة ولتكن المجسمات متناسبة ونجعل نسبة اب الى ج د كنسبة ه ز الى ر ش ونعمل على ر ش مجسم ر ت شبيها بمجسم ح ن فهو ايضا شبيه مجسم ه م ونسبة ا ك الى ج ل كنسبة ه م الى ر ت وكانت كنسبة ه م الى ح ن فمجسما ح ن ر ت متساويان وكلاهما متشابهين فح ط مثل ر ش فاذن الخطوط متناسبة وذلك ما اردناه



اقول وهذا مبنى على ان المجسمات المشابهه لمجسم واحد متشابهه وبيانه سهل مما تقدم

(يح) اذا نصف اضلاع سطحين متقابلين من مكعب واخرج من نقط التنصيف سطحان متقاطعان فصلاهما المشترك وقطر المكعب متناصفين فليكن المكعب اب وسطحاه المتقابلان ده زط وقد نصف اضلاعهما على كل مر نه سه ع ف قه واخرج منهما سطحا كف لقه المتقاطعان على رشه وليكن قطر المكعب خط اب فنقول ان اب رشه متناصفان على ت ونصل جر رب را فلان في مثلثي ارك جرنه زاويتي كنه قايمتان والاضلاع المحيطة بهما متساويه يكون ضلعا ار جر متساويين ولذلك زاويتا كرا نه رج ونجعل زاويه ارنه مشتركه فصير زاويتا كرا ارنه القايمتين كزاويتي ارنه نه رج فخط جرا متصل على الاستقامه ونصل مشه شه ح وبين انضا لهما وجب اح لكونهما موازيين له ط متوازيان وكانا متساويين فاجح ب متوازيان متساويان وقطراب في سطحهما فهو تقطع رشه والان في مثلثي ارت بشه ت ضلعي ار مشه متساويان والزوايا النظاير متساويه فات يساوي ت ب و رت تساوي ت شه وذلك ما اردنا بيانه

(مط) كل منشورين متساويي الارتفاع يكون قاعده احدهما مثلثا وقاعده الاخر متوازي اضلاع يساوي ضعف المثلث فهما متساويان فمنشوري اب ده ر نه ح ط ك م وقاعداهما متوازي اضلاع بد ومثلث كنه ونتمم متوازي اضلاع نه ك مساوي متوازي اضلاع بد ونتمم مجسمي ب ه ك ع متساويان تساوي القاعدتين والارتفاعين واذن نصفاهما وهما المنشوران متساويان وذلك ما اردنا بيانه

تمت المقاله الحاديه عشر ... المقاله الثانيه عشر ... خمسه عشر شكلا

(ا) كل سطحين متشابهين مستقيمي الخطوط الزوايا متساويين في دايرتين فان نسبتهما كنسبه مربعي قطري الدايرتين مثلا كسطحي اب جده ح ط ك م وليكن القطران بر طنه ونصل ار ح ك به طم ففي مثلثي ابه ح ط م تتساوي زاويتي ا ح وتناسب الاضلاع المحيطه بهما فيكون زاويه اه ب اعني زاويه ارب مساويه لزاويه ح م ط اعني زاويه

ح نه ط

ح نه ط فمثلثا ار ب ح نه ط تساوي المذكورين ويكون زاويتي را به نه ح ط قايمتين متشابهان ونسبه اب ح ط كنسبه بر طنه وكانت نسبه سطح ابجده الى سطح ح ط ك ل م كنسبه اب الى ح ط مثناه فهي اذن كنسبه بر الى طنه مثناه اعني نسبه مربعيهما وذلك ما اردنا بيانه

(ب) نسبه كل دايرتين كنسبه مربعي قطريهما وليكن الدايرتان اجه ه ح وقطراهما بد زط فان لم يكن نسبه مربع بد الى مربع زط كنسبه دايره اج الى دايره ه ح فليكن نسبتها الى سطح اما اصغر من سطح دايره ه ح او اعظم وليكن اولا الى اصغر وهو ث وليكن فضل دايره ه ح على ث هو خ ونصف قوسي زه ه ط زح ح ط على ه ح ونصل زه ه ط طح حر فسطح ه ح اعظم من نصف دايره ه ح وننصف القسي الاربعه على ك ل م نه ونصل اوتارها فيحدث مثلثات اربعه هي اعظم من انصاف القطع الاربعه وهكذا الى ان يبقى قطع هي اصغر من خ فيكون الكثير الاضلاع الحادث وهو سطح ك م مثلا اعظم من سطح ث ونعمل في دايره اج كثير اضلاع شبيهه وهو سه ف فنسبه مربع بد الى مربع زط كنسبه كثير اضلاع سه ف الى كثير اضلاع ك م وكانت كنسبه دايره اج الى سطح ث فنسبه كثير اضلاع سه ف الى كثير اضلاع ك م كنسبه دايره اج الى سطح ث وبالابدال نسبه كثير اضلاع سه ف الى دايره اج كنسبه كثير اضلاع ك م الى سطح ث وكثير اضلاع ك م اعظم من سطح ث فكثير اضلاع سه ف اعظم من دايره اج الجزء من كله هذا خلف ولكن ايضا نسبه مربع بد الى مربع زط كنسبه دايره اج الى سطح اعظم من سطح دايره ه ح واذا خالفنا كانت نسبه مربع زط الى مربع بد كنسبه سطح اعظم من سطح دايره ه ح الى سطح دايره اج بل كنسبه سطح دايره ه ح الى سطح اصغر من دايره اج وبين بالخلف بالتدبير المذكور فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردنا بيانه

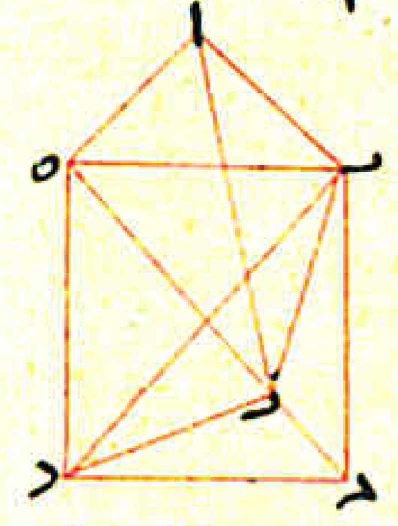
اقول انما يكون المثلثات الواقعه في القطع المذكوره اعظم من انصافها لانا اذا اخرجنا من رووس المثلثات خطوطا موازيه الاوتار القطع ومن اطراف القطع اعمده على تلك الخطوط يحدث سطوح متوازيه الاضلاع اعظم من القطع والمثلثات لكونها انصاف تلك السطوح يكون اعظم

من انصاف القطع وانما يصح الابدال بين الدواير والسطوح المستقيمة الاضلاع امكان
وقوع النسبة بينهما لكونهما من جنس واحد اذ يزيد بعضها بالتضعيف على بعض بخلاف
ما يكون من اجناس مختلفة كالخطوط والسطوح مثلا **يح** لنا ان نفصل كل مخروط مثلث ج
القاعدة الى مخروطين متساويين مشابهين ومنشورين متساويين يكونان اعظم من نصفه
فليكن المخروط ا ب ج د وقاعدته ا ب ج وراسه د ولنصف اضلاعه الستة على ه ز ح
ط ك ل ونصل ه ز ز ح ه ح ز ط ز ك ط ك ط ل ح ل فقد فصلناه الى ما ذكرنا وذلك
ان مثلثات مخروطي ا ه ح ز ط ك د النظاير متساوية لكون اضلاعها النظاير انصاف
نظايرها من اضلاع المخروط الاعظم وهي متشابهة لنظايرها من المخروط الاعظم لكون
بعض الزوايا مشتركة وبعضها متساوية لكون اضلاعها موازية لنظايرها من اضلاع
المخروط الاعظم فهما متساويان متشابهان مشابهان للاعظم وقد بقي من المخروط
الاعظم منشوران متساويا الارتفاع مشتركان في سطح ه ط ك ح قاعدة احدهما
متوازي اضلاع ه ب ك ح وقاعدة الاخر مثلث ح ك ج
وهو نصف ه ب ك ح لتساوي ب ك ك ج وكون ه ح
موازيا لب ج فالمنشوران ايضا متساويان والمنشور
الذي قاعدته ح ك ج اعظم من مخروط ا ه ح ز لانهما
متساويا القاعدة وراس احدهما مثلث وراس الاخر
نقطة فاذن المنشوران اعظم من نصف المخروط الاعظم
وذلك ما اردناه **يط** كل مخروطين مثلثي القاعدتين متساويي الارتفاعين د
فصلا الى مخروطين متساويين متشابهين ومنشورين متساويين فنسبة قاعدة احدهما
الى قاعدة الاخر كنسبة منشوريه الى منشوري الاخر فليكن المخروطان ا ب ج د م ن س ع
ولنفصلهما الى المخروطين والمنشورين كما مر فنقول فنسبة مثلث ا ب ج الى
مثلث م ن س كنسبة منشوري مخروط ا ب ج د الى منشوري مخروط م ن س ع وذلك
ان نسبة ب ج الى ج ك كنسبة ن س الى س ت فنسبة ب ج الى ج ك مثناه اعني نسبة
مثلث ا ب ج الى مثلث ح ك ج كنسبة ن س الى س ت مثناه اعني نسبة مثلث م ن س
الى مثلث ز ت س وبالابدال نسبة مثلث ا ب ج الى مثلث م ن س كنسبة مثلث
ح ك ج الى مثلث ز ت س اعني نسبة المنشور الذي قاعدته ح ك ج الى المنشور

الذي

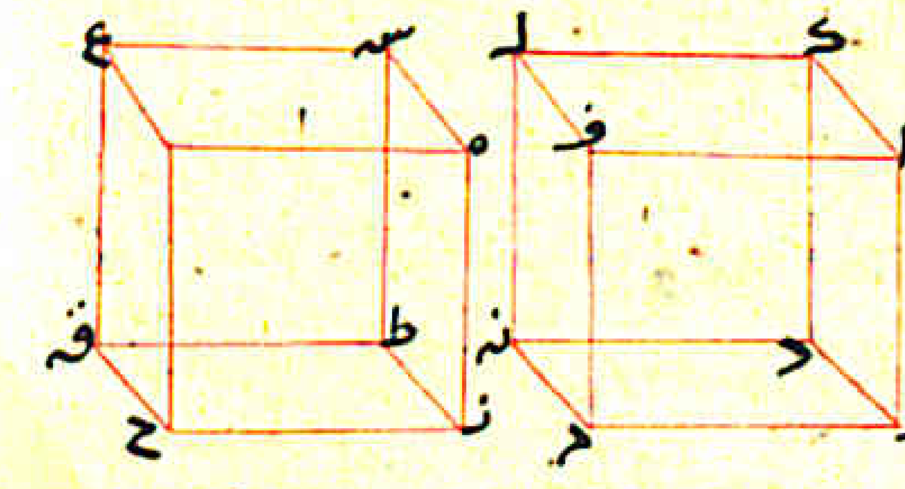
الذي قاعدته ز ت س لتساوي ارتفاعيهما وكون كل واحد منهما نصف مجسم متوازي
الاضلاع ونسبة المنشور الذي قاعدته ح ك ج الى الذي قاعدته ز ت س كنسبة ضعف
الاول الى ضعف الثاني اعني منشوري مخروط ا ب ج د الى منشوري مخروط م ن س ع
فنسبة القاعدة الى القاعدة كنسبة المنشورين الى المنشورين وذلك ما اردناه
وقد بان انا اذا فصلنا كل مخروط من المخروطات
الاربع ايضا الى مخروطين ومنشورين وهكذا
الى غير النهاية كانت نسبة كل قاعدة
الى نظيرها كنسبة منشوريها الى منشوري
نظيرها ونسبة مقدم الى تال كنسبة جميع
المقدمات الى جميع التوالي فنسبة قاعدة ا ب ج الى قاعدة م ن س
كنسبة جميع المنشورات غير المتناهية التي في المخروط الاول الى نظايرها في المخروط الثاني
ه كل مخروطين مثلثي القاعدتين متساويي الارتفاعين فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما وليكن
المخروطان ا ب ج د م ن س ع فان لم يكن نسبة ا ب ج الى م ن س كنسبة مخروط ا ب ج د
الى مخروط م ن س ع فلتكن كنسبته الى مجسم اصغر او اعظم من مخروط م ن س ع ولتكن
اولا اصغر وهو مجسم خ ولتكن فصل مخروط م ن س ع عليه بمجسم ض ونفصل مخروط
م ن س ع الى مخروطين ومنشورين وكل واحد من مخروطيه الى امثالها حتى تبقى
مخروطات اصغر من ض فيكون المنشورات اعظم من خ ونفصل مخروط ا ب ج د الى
نظايرها فنسبة ا ب ج الى م ن س كنسبة جميع منشورات ا ب ج د الى جميع منشورات
م ن س ع وكانت كنسبة مخروط ا ب ج د الى مجسم خ فنسبة مجموع منشورات
ا ب ج د الى جميع منشورات م ن س ع كنسبة مخروط ا ب ج د الى مجسم خ وبالابدال
نسبة منشورات ا ب ج د الى مخروط ا ب ج د كنسبة منشورات م ن س ع الى مجسم
خ وهي اعظم من مجسم خ فمنشورات
ا ب ج د اعظم من مخروطها الجزء من كله
هذا خلف ثم ليكن اعظم فيكون نسبة
قاعدة م ن س الى قاعدة ا ب ج كنسبة
مخروط م ن س ع الى ما هو اصغر من

ق مخروط ا ب ج د وبعود الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ∴ لنا ان نفصل كل
منشور مثلث القاعدة الى ثلث مخروطات متساويات مثلثات القواعد مثلا لمنشور ا ب ج د ه ر
الذي قاعدته ه ر د ولنصل ب د ب ر ر ه فقد فصلنا وذلك لان المخروط الذي قاعدته ه ر ب د



وراسه ر تساوي الذي قاعدته ب د ه وراسه ايضا ر وبقي من المنشور
مخروط ا ب ه ر مساويا للباقي اذا جعلنا راسيهما ب و قاعدتيهما مثلثي
ا ر ه ه ر د فاذن الثلثه متساويه وذلك ما اردناه ∴ اقول
وقد ظهر من ذلك عكسه وهو ان كل مخروط مثلث القاعده ثلث منشورا
فهو ثلث المنشور وسنحتاج الى هذا العكس فيما يلي هذا الشكل

يا كل مخروطين مثلثي القاعده فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافيتين لارتفاعيهما
وبالعكس وليكن المخروطان ا ب ج د ه ر ح ط ونتمم مجسميهما المتوازي السطوح وهما
ب ك ر ع فالحكم فيهما ثابت لكن نسبتهما نسبة سدسيهما اعني المخروطين ونسبة
قاعدتيهما نسبة نصفيهما اعني قاعدتي المخروط ونسبة ارتفاعيهما نسبة ارتفاعي
المخروط لانهما واحد فالحكم في المخروطين



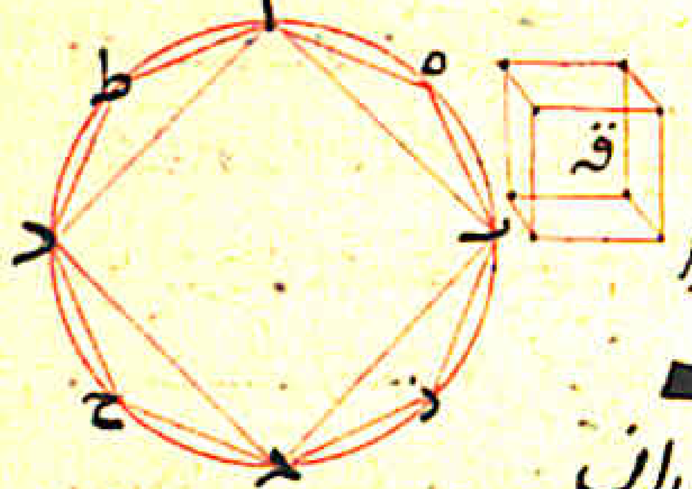
كما كان فيهما وذلك ما اردناه ∴

يب كل مخروطين مثلثي القاعده متشابهين
فنسبتهما نسبة ضلع الى نظيره مثلثه مثلا
لمخروطي ا ب ج د ه ر ح ط وذلك انا اذا تممنا
مجسميهما وهما ب ك ر ع كان الحكم فيهما ثابتا لتشابههما لكن المخروطان على
نسبة المجسمين لكونهما اسدسيهما واضلاعهما النظاير على نسبة اضلاعهما
لاتحاد البعض بالبعض فاذن الحكم في المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه
والشكل كما مر ∴

ط مخروط الاسطوانه المستديره ثلثها والا فليكن اولا اصغر من
الثلث فيكون الاسطوانه اعظم من ثلثه امثال المخروط مثلا بقدر مجسم ق ولتكن قاعدتاها
دايرة ا ب ج د ونعمل في الدايره مربع ا ب ج د ونعمل عليه مجسما مضلعا بارتفاع الاسطوانه
فهو اعظم من نصف الاسطوانه لم ننصف القسي الاربعة على ه ر ح ط ونعمل عليها
منشورات بارتفاعها فهي اعظم من نصف فضلاتها الاربعة من الاسطوانه وهكذا الى ان
نبقى منها بقايا اصغر من ق فيكون المنشورات اعظم من ثلثه امثال المخروط لم نعمل

مخروطاً الصـ

مخروطاً مضلعاً على قاعدة تلك المنشورات بارتفاع المخروط المستدير والاسطوانه وبالف
الحاله من مخروطات بعدة المنشورات فيكون ثلثه امثال متساويه للمنشورات التي هي اعظم
من ثلثه امثال المخروط المستدير فالمخروط المضلع اعظم من المستدير وهو داخل فيه
هذا خلف ثم ليكن ايضا اعظم من الثلث مثلا بقدر مجسم ق فيكون الاسطوانه اصغر من ثلثه
امثاله ونعمل بالتدبير المذكور مخروطاً مضلعاً في المستدير بارتفاعه ننقص بقاياه من
ق فيكون ثلثه امثاله اعظم من الاسطوانه ونعمل منشورات



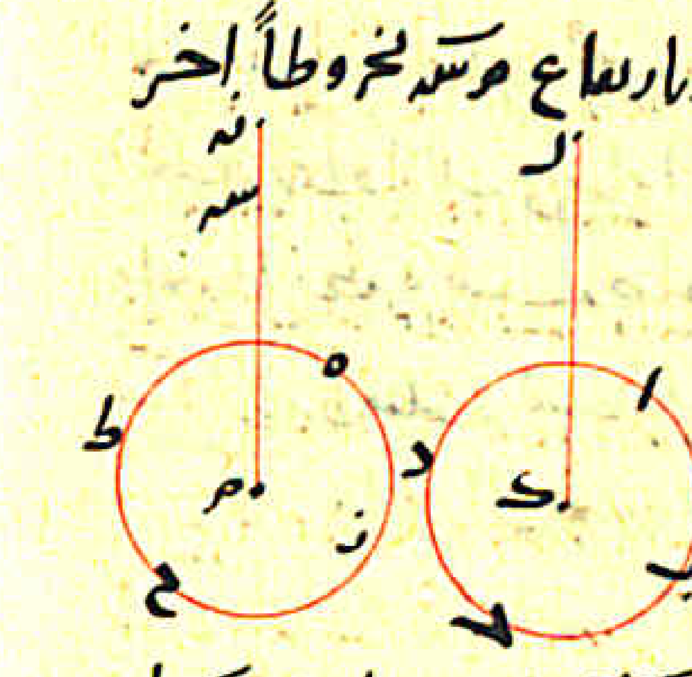
على قاعدة المخروط المضلع بارتفاعه فيكون مساويه لثلثه
امثال المخروط المضلع التي هي اعظم من الاسطوانه والمنشورات
داخل الاسطوانه اعظم منها هذا خلف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه ∴ اقول وهذا مبني على ان
السطح المستوي الواصل بين خطين على محيط الاسطوانه او المخروط المستديرين يقع داخلهما
وبيان ذلك قريب مما تقدم في الدايره ∴ والخط المستقيم الواصل بين نقطتين على محيطها
وايضا مبني على ان المنشور الواقع في قطعة الاسطوانه يفضل منها اعظم من نصفها
وكذلك في المخروط وبيانهما قريب مما اوردناه في قطعة الدايره والمثلث الواقع فيها
وبوجه اخر ∴ نقول كل مجسم اصغر من ثلث الاسطوانه فهو اصغر من المخروط
وكل مجسم اعظم منه فهو اعظم من المخروط وليكن اولا المجسم اصغر وثلثه امثاله اصغر من
الاسطوانه بقدر مجسم ق ثم نعمل بمثل ما مر في الاسطوانه منشورات تكون بقاياها اصغر
من ق وجميعها وجميعها اعظم من ثلثه امثال المجسم الاصغر ونعمل في المخروط مضلعاً على
قاعدة المنشورات فيكون اصغر من المخروط ومساوياً لثلثها الذي هو اعظم من المجسم
الاصغر فاذن المجسم الاصغر من ثلث الاسطوانه اصغر من المخروط بكثير ثم ليكن المجسم
اعظم وثلثه امثاله اعظم من الاسطوانه بمجسم ق ونعمل على دايرة القاعده مربع ا ب ج د
وعليه مجسما مضلعا بارتفاع الاسطوانه فيكون اما اعظم من ثلثه امثال المجسم او ليس
باعظم فان كان اعظم فليكن بمجسم ق فيكون فضلات المنشور على الاسطوانه اعظم
من مجسم ق ونصل بين المركز وزوايا المربع بخطوط تقطع الدايره على نقط ه ر ح ط
ونخرج منها خطوطاً مماسه للدايره فهي تفصل من الفضلات اعظم من نصفها وليكن
لبيان ذلك ا ر ا د مثلثين على ح ر ه و ك المماس على ه يلاقيهما على ك ل

ونصل ه ح ه ن فا ه ح مساوى ا ن وك ه مساوى ك م وا ك اعظم من ك ه لكون زاوية
ه قايمة فهو اعظم من ك م فمثلث ا ك ه اعظم من مثلث ك ه م ولذلك مثلث ا ك ه من مثلث
ل ه ن فمثلث ا ل ك اعظم من نصف الفضلة التي يلى ا ولذلك في الباقية وهلم العمل
الى ان يبقى من فضلات المضلع ما هو اصغر من ق ه وبقى على الجملة مجسم مضلع ليس باعظم
من ثلثة امثال المجسم الاعظم لكنه اعظم من الاسطوانة
المستديرة ونعمل على قاعدته مخروطاً مضلعاً يكون
ثلثه فيكون ليس باعظم من المجسم الاعظم وهو اعظم
من المخروط المستدير فاذن المجسم الاعظم من ثلث
الاسطوانة اعظم من مخروطها وبان ان المجسم الذي
يساوى المخروط هو الذي يساوى ثلث الاسطوانة اعني ∴ كل اسطوانتين
مستديرتين متشابهتين او مخروطين لذلك فنسبة احدهما الى الآخر كنسبة قطر
القاعدة الى قطر القاعدة مثلثة وليكن قاعدتا الاسطوانتين او المخروطين دايرتا ا ب ج د
ه ح ط وقطراهما ب د ح ط وسهماهما ك ل م ن فان لم يكن نسبة ب د الى ح ط مثلثة
كنسبة مخروط ا ب ج د ل الى مخروط ه ح ط ن اعني المستديرين فليكن كنسبة
الاول الى مجسم اصغر من الثاني او اكبر وليكن اولاً اصغر فقد مجسم ا مثلاً ونعمل
في الدائرة مربع ه ح ط وعليه مخروطاً لم ينصف جنبي القطع وعليه مخروطات الى
ان يبقى فضلات اصغر من مجسم ا ونجعل مخروطاً مضلعاً قاعدته ه س ح ع ح ف ط ق
ورأسه رأس المخروط المستدير اعظم من المجسم الاصغر ونعمل في دائرة ا ب ج د كثير
اضلاع كنسبة تلك القاعدة هو ا ذ ب س ج ت د ث وعليه مخروطاً رأسه رأس المخروط
المستدير فنقول انهما متشابهان وذلك ان نسبة ل ك الى ب د كانت
كنسبة ن م الى ح ط لتشابه المخروطين المستديرين فنسبة ل ك الى م ن كنسبة
ب ك الى ح م ونسبة ذ ك الى س م فمثلثا ذ ك ل س م ن متشابهان ولذلك مثلثا
ذ ك ل س م ن لكون زاويتي ك م قايمتين والاضلاع المحيطة بهما متناسبة
فيكون نسبة ب ك الى ا ب ونسبة ذ ك الى س ح ايضاً تلك النسبة وايضاً في مثلثي ب ك ذ
ح م س المتشابهين لتساوى زاويتي ب ك ذ ح م س وتناسب الاضلاع المحيطة بهما نسبة
ب ذ الى ح س تلك النسبة ويصير جميع الاضلاع مثلثي ب ذ ل ح س ن النظاير متناسبة

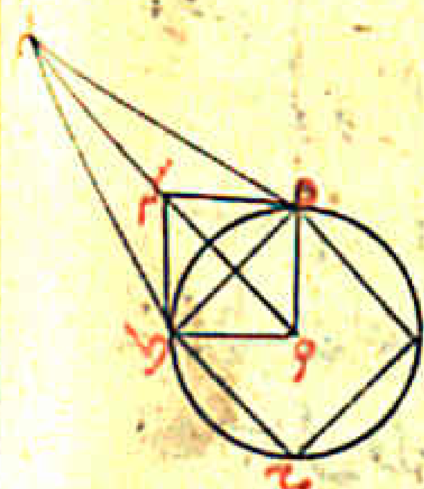
فهما

فهما ايضاً متشابهان فمخروطا ب ذ ك ل ح س م ن متشابهان لتشابه المثلثات النظاير
المحيطة بهما ولذلك في ساير المخروطات المحيطة بالسهمين التي عدتها متساوية ونسبة كل
واحد الى نظيره كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة بل كنسبة ب د الى ح ط مثلثة فاذن نسبة
ب د الى ح ط مثلثة كنسبة المضلع الذي في مخروط ا ب ج د ل الى المضلع الذي في مخروط
ه ح ط ن وبالابدال نسبة المضلع الذي في مخروط
ا ب ج د ل الى مخروطه كنسبة المضلع الذي في مخروط
ه ح ط ن الى المجسم الاصغر لكنه اعظم من المجسم الاصغر
فالمضلع الذي في مخروط ا ب ج د ل اعظم منه هذا
خلف ثم ليكن نسبة الاول الى المجسم اكبر من الثاني
ويصير بالخلاف نسبة ح ط الى ب د مثلثة كنسبة
مخروط ه ح ط ن الى مجسم اصغر من مخروط ا ب ج د ل
وهو ذا الخلف فاذن الحكم ثابت في المخروطين ويثبت لذلك في الاسطوانتين وذلك ما اردناه
كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين متساويي الارتفاع فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما
وليكن المثال المثال والشكل كما مر فان لم يكن نسبة دايرة ا ب ج د الى دايرة ه ح ط اعني
القاعدة الى القاعدة كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المخروط الذي ارتفاعه م ن
وهما متساويان فليكن كنسبة المخروط الاول الى مجسم اصغر من المخروط الثاني ونعمل
كما مر مخروطاً مضلعاً في الثاني اعظم من ذلك المجسم وفي الاول مضلعاً على خلقته
فيكونان متساويي الارتفاعين ونسبتهما كنسبة مربع ب د الى مربع ح ط اعني كنسبة
دايرة ا ب ج د الى دايرة ه ح ط اعني كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المجسم
الاصغر وبالابدال نسبة مضلع الاول الى مخروطه كنسبة مضلع الثاني الى المجسم الاصغر
ومضلع الثاني اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع الاول اعظم من مخروطه هذا خلف ولذلك
ان كانت النسبة الى مجسم اكبر فاذن الحكم في المخروطين ثابت ويثبت لذلك في الاسطوانتين
اذ كل واحدة ثلثة امثال مخروطها وذلك ما اردناه ∴ كل اسطوانتين
او مخروطين مستديرين فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافيتين لارتفاعيهما
وبالعكس وليكن قاعدة احديهما دايرة ا ب ج د وسهمه ك ل وقاعدة الاخرى ه ح ط
وسهمه م ن فان تساوى السهمان تساوت القاعدتان وثبت الحكم وعكسه وان اختلفا

ولتكن مرته اطول فصلنا مرسه مثل كل وعملنا على قاعدة زح وبارتفاع مرسه مخروطاً اخر
مستديراً وليكن اولاً المخروطات ا ب د ل ه زح ط ته متساويين
فنسبتهما الى مخروطة ه زح ط سه واحدة ولكن نسبة احدهما
اليه نسبة الدائرة الى الدائرة ونسبة الاخر اليه نسبة مرته
الى مرسه فنسبة دائرة ا ب د الى دائرة ه زح ط كنسبة
مرته الى مرسه اعني كل بالتكافي وايضا ليكن النسبتان



هكذا فليكن نسبة مخروطي ا ب د ل ه زح ط ته الى مخروطة ه زح ط سه نسبة واحدة فيكونان
متساويين وكذلك في الاسطوانة وذلك ما اردناه اقول هذا مبني على
ان نسبة مخروط ه زح ط ته الى مخروطة ه زح ط سه كنسبة ارتفاع مرته الى ارتفاع مرسه
ولم يبين ذلك في الاصل وبيانه قريب مما مر وهو ان نسبة مرته الى مرسه ان لم يكن كنسبة
مخروط ن ط ته الى مخروط ر ط سه فليكن كنسبة مخروط ر ط ته الى ما هو اكبر او اصغر من مخروط
ن ط سه وليكن اولا الى ما هو اصغر منه مثلا بمجسم آ ونعمل في مخروط ر ط سه مضلعاً اعظم
من المجسم الاصغر ومضلعا اخر في مخروط ر ط ته على قاعدته والمضلعان يشتملان على
مخروطات مثلثات القواعد بعدة واحدة يحيط بالشكل ونسبة احدهما الى نظيره كنسبة الكل
الى الكل ولكن نسبة احدهما كمخروطة ط مرته الى نظيره كمخروطة ط مرسه يكون اذا جعلنا
كاسا الا راسيهما كنسبة مثلث ه مرته الى مثلث ه مرسه اعني نسبة مرته الى مرسه فنسبة
المضلع الاطول الى المضلع الاقصر كنسبة مرته الى مرسه اعني كنسبة مخروط ن ط ته الى المجسم
الاصغر وبالابدال نسبة المضلع الاطول الى مخروطه كنسبة الاقصر الى المجسم الاصغر
والاقصر اعظم منه فالمضلع الاطول اعظم من مخروطه المحيط به هذا خلف
ويتبين ذلك بين الخلف ان كانت النسبة الى مجسم اكبر فاذن يكون نسبة
مرته الى مرسه كنسبة مخروطيهما المستديرين **وبوجه اخر**



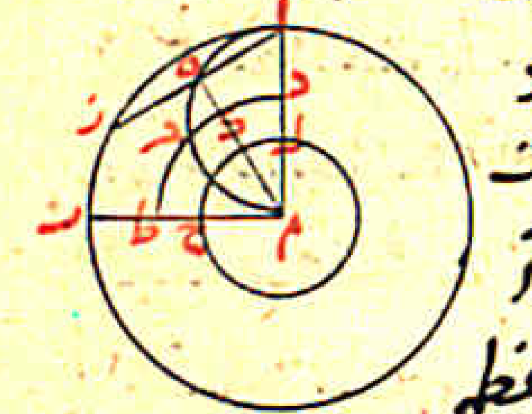
وسدانا الاسطوانة ونقول ان اخذنا اسطوانة ر ط ته ولسهم مرته اضعافا
بعدة واحدة ما امكن وكذلك اسطوانة ر ط سه ولسهم مرسه ذات الزيادة
والنقصان والمساواة للاولين وللاخرين معاً فاذن نسبة اسطوانة ن ط ته الى اسطوانة
ر ط سه كنسبة سهم مرته الى سهم مرسه وكذلك نسبة ثلث ر ط ته الى ثلث ر ط سه اعني
المخروط الى المخروط ∴ يريد ان نعمل في اعظم دائرتين متحدتي المركز سطحاً كثير يح

الزوايا

الزوايا متساوي الاضلاع غير مماس لاصغرهما ∴ وليكن الدائرتان ا ب د ج ح ك وقطراهما
المتقاطعان على قوائم ا ج ب د والمركز م ونخرج من ح خطاً مماساً دائرة ح ك وهو ح ط
فهو يوازي ا ج ونصف قوس ا د ثم نصف نصفه وهكذا الى ان يحصل قوس ه د اصغر



من د ز ونخرج ه ك موازياً لـ ز ط فهو لا يماس دائرة ح ك ونصل ه د وهو
اولى بان لا يماس ونفصل الدائرة الى قسي متساوية لـ ه د ونصل اوتارها
فيتم المطلوب ∴ اقول وههنا اخذ من اعظم مقدارين نصفه
ومن الباقي نصفه الى ان صار اصغر من اصغرهما كما ذكرنا في صدر
صدر المقالة العاشرة وبوجه اخر نعمل على المركز زاوية ا م ب القائمة وعلى
ا م نصف دائرة ا ذ م ونعلم على ا ك نقطة د كيف كانت ونرسم على م وبعد م د ربع
دائرة د ج ك ونصف زاوية ا م ب مارة بعد اخرى الى ان تقطع الخط المنصف قوس
د ك على ك وهو خط م ك ونخرجه الى ه من قوس ا ذ م ونصل ا ه ونخرجه الى ز
فا ز المماس دائرة ح ك لان م ه اعظم من م ك اعني م د وهو



اعظم من م ك وقوس ا ز تقدر الدائرة لان نصفها اعني زاوية جعلت
من منصفات قائمة فاذن اذا فصلنا الدائرة الى اقسام متساوية لـ ا ز
ووصلنا الاوتار تم المطلوب ∴ يريد ان نعمل في اعظم
كرتين متحدتي المركز مجسماً كثير القواعد لا يماس قواعده اصغرهما وان يبين
انا ان عملنا في كرة اخرى مجسما اخر شبيها بالاول كانت نسبة المجسمين كنسبة قطري
الكرتين مثلثة فلنتوهم سطحاً يمر بمركزي الكرتين فيحدث من فصله على العظمى دائرة ا ب ج د
وعلى الصغرى دائرة ه ر ح ط وليكن المركز ك وليكن قطرا ا ج ب د متقاطعين على قوائم
ونرسم في دائرة ا ب ج د سطحاً كثير الاضلاع متساويها لا يماس دائرة ه ر ح ط وليكن
من اضلاعه ب ن م ل ك ا ونخرج م ك الى سه و ل ك الى ته ومن ك عموداً على سطح
ا ب ج د يماس الكرة وهو ك ع ونخرج سطحاً يمر بـ ل ته ع واخر يمر بـ م سه ع فيحدث من
فصليهما نصفا دائرتي م ع سه ل ع ته ونقسم ربعي ل ع م ع باقسام ل ق ق ف ف ع
م ر ر ش ش ع المساوية لاقسام ربع ب ا ونصل ر ق ش ف ونخرج من ر ق على فصلي
م سه ل ته عمودي ر ت ق ث فيقعان عمودين على سطح ا ب ج د ويكونان متوازيين
متساويين لتساوي قوسي م ر ل ق وهما نصفي وتري ضعفيهما وتفصلان

ايضا من ت ث مساويين ونصل ت ث فهو يوازي م ك لكون نسبة ك ت الى ت م كنسبة ك ث الى ث ل
ويكون اقصر منه لكونهما على نسبة ك ت الى ك م وز ق ت ث متوازيان مساويان لكون ز ت
ق ث كذلك فز ق ل م متوازيان وز ق اقصر من ل م فذو اربعة اضلاع ز م ل ق في سطح
واحد وهو احد القواعد وهو غير مماس للكرة الصغرى لان اضلاعه الثلثة المساوية
غير مماسة والرابع اقصى من احدها وكذلك يبين ان ذا الاربعة اضلاع ش ز ق ف في سطح
واحد وغير مماس وان مثلث ع ش ف غير مماس ونعمل في سائر الاقسام والارباع كذلك
الى ان يتم المجسم واذا عملنا شبيهه في كرة اخرى كانا مما يلتئم من مخروطات قواعدها قواعد
المجسمين ورؤوسها المركزان وعدتها في الكرتين واحدة وكل شبيهه لنظيره لتشابه
السطوح النظاير المحيطة بها فتكون نسبة الواحد من
المخروطات الى نظيره كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة اعني
نسبة نصف قطر احدى الكرتين الى نصف قطر الاخرى
بل كقطر احديهما الى قطر الاخرى مثلثة ونسبة الكل
الى الكل كنسبة الواحد الى الواحد فنسبة المجسم
الى المجسم كنسبة القطر الى القطر مثلثة وذلك ما
اردناه . اقول اما كون فصل السطح المار بمركز
الكرة دائرة فظاهر واما كون ذي اربعة اضلاع ز م ل ق غير مماس للكرة الصغرى
لكون اضلاعه غير مماسة لها فموضع نظر ولنعيد لبيانه الدائرتين وذا الاربعة الاضلاع
وننفي دائرته وفصليهما ومتوازي اضلاع ق ز ت ث ونصل ك ز ك ق فخطوط ك ز ك ق
ك م ك ل مساوية لانها انصاف اقطار الكرة والاسى منها العمود على السطح ز م ل ق
فنخرج من ك عليه عمود ك ص ونصل ز ص م ص ل ص ق ص
ونخرج من ك على وتر ل م عمود ك ظ فخطوط ز ص م ص
ل ص ق ص مساوية لان نصف قطر الكرة يقوى على ك ص
وبازائه مربع كل واحد منها ومجموع م ص ص ك اطول
من م ك فم ص اطول من م ظ فك ص اقصر من ك ظ
فاذن يحتمل ان يماس سطح ز م ل ق الكرة الصغرى على
ص وان لم يماسها ل م فهذا شك يتوجه على ظاهر ما في الكتاب

ولنخرج

ولنخرج لبيان حاله من ك عمود ك ق على م س وليكن ليساوي ز م ل ك ق فيكون
زوايا ز ص م م ص ل ل ص ق متساوية ولكون ز ق اقصر من الثلثة تكون زاوية ز ص ق
اصغر من الثلثة وكانت جميع زوايا ص اربع قوايم فكل واحد من الثلثة منفرجة فمربع
م ص اصغر من نصف مربع م ك ولكون زاويتي ك م ل ك ل م متساويتين تكون زاوية
ك م ل اعظم من زاوية م ل ق فضلع ل ق اطول من ضلع ق م وكان م ك تقوى
عليهما فمربع ل ق اعظم من نصف مربع م ك فل ق اطول من م ص فك ق اقصر
من ك ص وكان ك ق على ما وضعه اقليدس في السطر المتقدم اطول من نصف
قطر الدائرة الصغرى ول ق غير مماس اياها فك ص اطول كثيرا منه فاذن سطح ذي
اربعة اضلاع ز م ل ق لا يماس الكرة الصغرى . ثم نسبة الكرة الى الكرة كنسبة
القطر الى القطر مثلثة فلتكن نسبة كرة ا ج الى كرة ه ح وان لم تكن نسبة قطر ب د
الى قطر ز ط مثلثة كنسبة كرة ا ج الى كرة ه ح فلتكن نسبتها الى كرة اصغر او اعظم
منها ولتكن اولا اصغر ككرة ا ولنتوهم على مركز كرة ه ح كرة مثل كرة ا وهي
كرة ك م ونعمل في كرة ه ح كثير قواعد لا يماسها وفي كرة ا ج اخر شبيهه فنسبة
ب د الى ز ط مثلثة كنسبة كثير قواعد ا ج الى كثير قواعد ه ح وكانت نسبة كرة ا ج
الى كرة ا اعني كرة ك م فنسبة كثير قواعد ا ج الى كثير قواعد ه ح كنسبة كرة ا ج
الى كرة ك م وبالابدال نسبة كثير قواعد ا ج
الى كرته كنسبة كثير قواعد ه ح الى كرة ك م
وكرة ك م اصغر من كثير قواعد ه ح فكرة ا ج
اصغر من كثير قواعده الذي هو جزء هذا خلف
ولتكن ايضا نسبتها الى كرة اعظم ويكون بالخلاف نسبة ز ط الى ب د مثلثة كنسبة كرة
ه ح الى كرة اصغر من ا ج ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
اقول اما توهم كرة ك م مثل كرة ا على مركز كرة ه ح فسهل لانا اذا فصلنا
من قطر ز ط قطر ل ك مثل قطر ا على ان يكون المركز على منتصفه وتوهمنا عليه نصف
دائرة وادرناه الى ان يعود الى موضعه ارتسمت كرة ككرة ا ولقائل ان يقول ان لم تكن
نسبة القطر الى القطر مثلثة كنسبة الكرة الى الكرة فلتكن نسبتها الى كرة اصغر او
اكبر موضع نظر لان ذلك مما لا يجب بل الواجب ان تكون نسبتها الى مجسم

اصغر او اكبر من الكرة الثانية كما كان في نظايره الا ان السبب انما هي من عوارض المقادير
بالذات دون الاشكال العارضة للمقادير وما لم يبين امكان وجود كرة تساوي
اي مجسم نفرض لا يثبت الحكم بهذا الوجه وهذا اعظم شك يرد على ما في كتاب اقليدس
وانا ما وجدت من المهندسين من تعرض له او تحيله الى الان ولم يقع لي فيه بعد ما استحق
ان يورد اللهم الا ان يبنى البيان على بعض قواعد ابلونيوس وايراد ذلك غير لايق
بهذا الموضع والله المستعان ✿ تمت المقالة الثانية عشر ✿

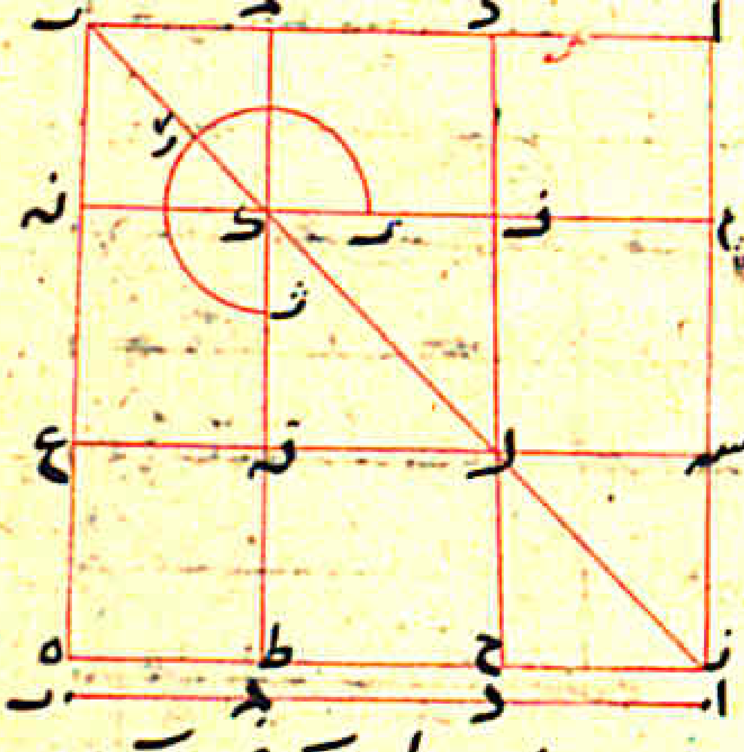
المقالة الثالثة عشر احد وعشرون شكلا

كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصفه الى اطول قسميه كان مربع ا
ذلك خمسة امثال مربع نصف الخط وليكن الخط اب واطول قسميه اج والنصف المضاف
اليه اد فنقول فمربع جد خمسة امثال مربع اد ولنعمل على دج مربع ده ونخرج اك ونتم
الشكل وعلى اب مربع از ونخرج طج الى ك فلان اج اعني اب ضعف اد اعني ام



يكون سطح اك ضعف اسه وكان بك اعني سطح اب في بج سطح مع
مساوي مربع اج اعني لسه فمربع از اعني اربعة امثال مربع اد
تساوي علم قعز ونصير بزيادة مربع اد جميع جه خمسة امثال
وبوجه اخر سطح اب في بج كمربع اج ونجعل سطح ب
اب في اج مشتركا فيصير مربع اب اعني اربعة امثال مربع اد
مساويا لسطح اب في اج اعني ضعف سطح دا في اج مع مربع اج
ونجعل مربع اد مشتركا فيصير خمسة امثال مربع اد مساويا لمربع
دج وذلك ما اردناه ✿ كل خط قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة امثال ج
مربع احد قسميه لم يزد في قسمه الاخر ما صار معه مثلي القسم الاول كان القسم الثاني
مع الزيادة منقسما على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول هو القسم الثاني فليكن
الخط دج ومربعه خمسة امثال مربع دا والزيادة جب فنقول ان اب منقسم على
ج على النسبة المذكورة والاطول اج ولنتم الشكل على ما مر ونسقط اد من مربع
ده فيبقى علم قعز مساويا لاربعة امثال مربع دا اعني مربع اب فلان سطح اك
يساوي ضعف مج اعني متممي مج مه يبقى لسه وهو مربع اج مساويا لمج وهو
سطح اب في بج فاذن الحكم ثابت وبالوجه الاخر اذا اسقطنا من مربع د
دج

دج مربع دا يبقى ضعف سطح دا في اج اعني سطح اب في اج مع مربع اج مساويا لاربعة
امثال مربع دا اعني مربع اب ونسقط سطح اب في اج المشترك يبقى مربع اج مساويا
ه لسطح اب في بج فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه والشكل كما مر ✿
ه كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصف اطول قسميه الى اقصرهما
كان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف القسم الاطول وليكن الخط اب واطول
قسميه اج ونصفه دج فنقول فمربع دب خمسة امثال مربع جد ولنعمل على اب مربع
اه ونصل قطر بز ونخرج دح جط موازيين لاز ونتم الشكل فلتساوي اد دج تتساوى
سطوح اق دف كع عط الاربعة ومربعات مك سح فق لط الاربعة



وكان سطح اب في بج وهو سطح جه اعني علم
تزث مساويا لمربع اج وهو مط اعني اربعة امثال
فق ونجعل مربع فق مشتركا فيصير جميع سطح
دع اعني مربع دب مساويا لخمسة امثال فق اعني
و مربع دج وبوجه اخر سطح اب في بج
اعني سطح اج في دب مع مربع جب بل ضعف سطح
دج في دب مع مربع دب تساوي مربع اج اعني
اربعة امثال مربع دج ونجعل مربع دج مشتركا فيصير ضعف سطح دج في جب مع
مربعي دج دب اعني مربع دب مساويا لخمسة امثال مربع دج وذلك ما اردناه
اقول وان اردنا عكس هذا الحكم وهو قولنا كل خط قسم بمختلفين وكان
مربعه خمسة امثال مربع احد قسميه لم يزد فيه مثل ذلك القسم كان الجميع مقسوما
على نسبة ذات وسط وطرفين والاقصر هو القسم الاخر هكذا فليكن الخط دب ومربعه
خمسة امثال مربع دج والزيادة دا اقول فان ب ينقسم على ج تلك النسبة
في الشكل الاول يكون دع خمسة امثال فق ونسقط فق المشترك يبقى علم
تزث اعني سطح جه اعني سطح اب في جب مساويا لاربعة امثال فق اعني لمط
اعني لمربع اج وبالوجه الثاني نسقط مربع دج من مربع دب يبقى ضعف دج
في جب مع مربع جب اعني سطح اج في جب ومربع دب اعني سطح اب في بج
ز مساويا لاربعة امثال مربع دج اعني مربع اج فاذن الحكم ثابت ✿ كل خط قسم

على نسبة ذات وسط وطرفين وزيد فيه مثل اطول قسميه كان الجميع منقسماً بتلك النسبة
والاطول هو الخط الاول مثلا قسم اب على ج ودان الاطول اج فزيد فيه اد مثله تقول
دب مقسوم على ا لذلك والاطول اب وذلك لان نسبة اب الى اج اعنى اد لنسبة اج
الى جب وبالخلاف نسبة دا الى اب لنسبة بج الى جا وبالتركيب نسبة دب الى با
لنسبة با الى اج اعنى اد وذلك ما اردنا ان نبينه
اقول وايضاً ان فصل مثل اقصر قسميه من اطولهما صار الاطول منقسماً بتلك النسبة
والاطول هو المفصول مثلا كان دب منقسماً على ا والاطول اب وفصل مثل دا من
اب وهو اج اقول ان اب منقسم لذلك على ج والاطول اج وذلك لان نسبة دب الى
با لنسبة با الى اد اعنى اج فبالتفصيل نسبة دا اعنى اج الى اب لنسبة بج الى
جا وبالخلاف نسبة اب الى اج لنسبة اج الى جب ❊ كل خط قسم على نسبة ح
ذات وسط وطرفين فمربعا الخط واقصر قسميه ثلثة امثال مربع اطولهما ولكن الخط اب
والاقصر بج وذلك لان مربعي اب بج يساوى ضعف سطح اب في بج مع مربع
اج كما مر فهما يساويان ثلثة امثال مربع اج وذلك ما اردناه
كل خط منطق قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فكل قسم منه منفصل ولكن الخط اب والاطول ط
اج ونزيد فيه اد نصف اب فمربع دج خمسة امثال مربع دا فدج دا منطقان بالقوة
متباينان في الطول واج منفصل واذا اضفنا مربعه الى اب المنطق حدث عرض جب
فهو ايضاً منفصل وذلك ما اردنا ان نبينه ❊
اقول واج هو المنفصل الخامس لان دا منطق في الطول ودج تقوى عليه بمربع
خط مباين في الطول وبج هو المنفصل الاول لما مر ❊ اذا تساوت ثلث زوايا ى
في مخمس متساوى الاضلاع تساوت جميع زواياه ولكن المخمس ابجده والزوايا
المتساوية غير متجاورة او الى زوايا اجد ونصل به بد فلتساوى زاويتي اجد في مثلثي
باه بجد والاضلاع المحيطة بهما تكون زاويتا طح متساويتين وكذلك الضلعان
به بد وزاويتا بده بده فاذن جميع زاوية ه مساوية لجميع
زاوية د وكذلك تبين ان زاوية ب مساوية لزاوية ج ولكن
الزوايا المتساوية متجاورة كزوايا ج د ه ونصل جه فتكون في
مثلثي هجد هدج لتساوى زاويتي جد واضلاعهما زاويتا

ك٤

عج كب متساويتين ولذلك ضلعا بد جه وزاويتا حم فدز جز متساويان وبقى دب ده
متساويين فزاويتاه متساويتان وكانت فه ط تساوى اب اه متساويين فاذن جميع
زاوية ب مساوية لجميع زاوية ه ولذلك تبين تساوى اجد وذلك ما اردنا ان نبينه ❊
يا اذا احاطت دائرة بمثلث متساوى الاضلاع فمربع ضلعه ثلثة امثال مربع نصف قطرها
ولكن المثلث ابج ومركز الدائرة د ونصل اده هج فقوس اجه نصف واج ثلث فجه
سدس ولان مربع اه اعنى اربعة امثال مربع اد يساوى مربعي اج جه
اعنى مربعي اج اد يبقى بعد اسقاط مربع اد مربع اج ثلثة امثال مربع اد
وذلك ما اردنا ان نبينه ❊ اقول وقد وصل في الاصل بد دج
ونبين تساوى اضلاع مثلثي باد جاد يساوى زاويتي زح اعنى قوسي
به جه ليتبين ان جه سدس وقد ظهر من تساوى دج هج وكون اه عموداً على بج
يب ان عمود المثلث يكون ثلثة ارباع القطر وان دط ربع القطر ❊ ضلعا كل مسدس
ومعشر يقعان في دائرة اذا اتصلا كان الكل مقسوماً على نسبة ذات وسط وطرفين
والاطول ضلع المسدس فلتكن الدائرة ابج وضلع معشرها بج وضلع مسدسها المتصل
به جد فلان قوس اب اربعة امثال قوس بج تكون زاوية اهب اربعة امثال زاوية
بهج لكنها تساوى ضعف زاوية بجه التي تساوى ضعف زاوية د لكون جد جه متساويين
فهي تساوى اربعة امثال زاوية د ايضاً فزاويتا هجب دجه في مثلثي بهج
يج بده متساويتان وزاوية ب مشتركة فالمثلثان متشابهان ونسبة
دب الى به لنسبة به الى بج وبه يساوى جد فنسبة بد
الى دج لنسبة دج الى جب وذلك ما اردنا ان نبينه ❊ ضلع
كل مخمس يقع في دائرة تقوى على ضلعي مسدسها ومعشرها ولكن الدائرة ابدهج ومركزها
ح وضلع مخمسها اب ونخرج قطر احز ونصل حب ومن ح على اب عمود حطك ونصل
اك كب وعلى اك عمود حلم ونصل كنه فلان قوس
بم عشر ونصف وقوس بز ثلثة اعشار تكون زاوية بحز
مثلي زاوية بحم وهي ايضاً مثلي زاوية باح لتساوى حب
حا ففي مثلثي بحنه بحا زاويتا بحنه باح متساويتان
وزاوية حبنه مشتركة فهما متشابهان نسبة اب الى بح

لنسبة بح الى بنه فسطح اب في بنه يساوي مربع بح وهو ضلع المسدس وايضا لان
حك عمود على اك فهو منصف على ك ويكون لتساوي نه ك زاويتا اك نه كا
في مثلث كنه ا متساويتان ولذلك في مثلث بكا زاويتا بكا كاب متساويتان
وزاوية كاب مشتركة بينهما فهما متشابهان فنسبة با الى اك كنسبة اك الى انه فبا
في انه يساوي مربع اك وهو ضلع المعشر ولكن سطح اب في بنه مع سطح اب في انه
هو مربع با ضلع المخمس فمربع ضلع المخمس يساوي مربعي المسدس والمعشر وذلك
ما اردنا بيانه اقول **وبوجه اخر** لتكن الدايرة ابه وضلع المخمس اب
والقطر القايم عليه حط ونصل اح اه ونصل حج كوتر المعشر اعني اك فهج على
ح على نسبة ذات وسط وطرفين ونسبة هج الى هح كنسبة هح اعني كح الى جح
والمنفصل نسبة جح الى حه كنسبة كج الى جح فسطح جه في كج كمربع جح اعني
اك وكان سطح هك في كط ايضا مثله لكون زاوية كاه قايمة فنسبة كه الى
هح كنسبة كج الى كط وكج منصف على ط فضرب كج في جح مع مربعي جح ط
يساوي مربع طح ولكن مربع جح كان كسطح كج في حه فسطح كج في جه مع
مربع جط يساوي مربع طح وسطح كج في جه ضعف سطح كط في جه ونجعل
مربع جط مشتركا فيصير ضعف سطح كط في جه مع مربعي جط كط اعني مع
ضعف سطح كط في جط بل ضعف سطح كط في طه مساويا لمربعي كط طح
وكان سطح طك في طه كمربع اط فضعف مربع اط يساوي مربعي كط طح
وجميعها اعني مربعي كا اح يساوي اربعة امثال مربع اط اعني مربع اب وكا
ضلع المعشر واح ضلع المسدس فمربعهما يساوي مربع ضلع المخمس وقد تبين مع
ذلك بعض ما يحتاج اليه وهو ان جح ضلع المعشر اذا فصل من كح ضلع
المسدس انقسم على نسبة ذات وسط وطرفين لان سطح جه
في كج اعني كح في كج كان مساويا لمربع جح وايضا نصف
جح على د فطد نصف وتر المسدس ودح نصف وتر المعشر
فاذن العمود الخارج من مركز الدايرة على وتر المخمس يساوي
نصفهما ∴ اذا تقاطع وتران في مخمس في دايرة تقاسما على نسبة ذات وسط يد
وطرفين والاطول يساوي ضلع المخمس مثلا لتقاطع وترا اد بج على ز في

مخمس

مخمس ابجده فمثلثا ابز بجا متشابهان لكون زاويتي باز بجا متساويتين وزاوية
ب مشتركة فنسبة جب الى با اعني اج كنسبة اب الى بز وايضا لكون زاويتي
دبا داب متساويتين يكون زاوية دزا ضعف زاوية زاب وايضا لكون قوس جده ضعف
قوس بد يكون زاوية دار ضعف زاوية زاب فزاويتا دزا دار متساويتان
واج يساوي زج فاذن نسبة بج الى جز كنسبة جز الى زب فبج
مقسوم على ز النسبة المذكورة وزج يساوي اج وكذلك اد على
ز وذلك ما اردنا بيانه ∴ اذا كان قطر الدايرة منطقا فضلع مخمسها يه
اصم ولتكن الدايرة والمخمس ابجده ونخرج قطري ار بح ونصل اد ونجعل طك
ربع طب فمثلثا الط امد لكون زاوية ا مشتركة وزاويتي ل م قايمتين يكونان
متشابهين فنسبة اط اعني بط الى طك كنسبة اد الى دم ونسبة ربع بط اعني
طك الى طك كنسبة نصف لد الى دم اعني كنسبة لد الى ده وبالتركيب نسبة
دك الى كط كنسبة هدل على انه خط واحد الى دل ونسبة مربع كل الى
مربع كط كنسبة مربع هدل الى مربع دل ولكون اد وتر زاوية المخمس وده
ضلعه فهما اذا اتصلا كانا على د نسبة ذات وسط وطرفين وكان مربع هدل
خمسة امثال مربع دل فمربع كل خمسة امثال مربع كط وبك خمسة امثال
طك فنسبة بك الى كط كنسبة لك الى طك مثناه فلك وسط بين بك
طك في النسبة فمربعه خمسة امثال مربع لك وبك كل لكون مربعيهما
على نسبة الخمسة والواحد منطقان في القوة متباينان في الطول ولكون بك
منطقا في الطول فهما على كل فمربع خط ما به يكون بل منفصلا
رابعا وسطح بح في بل كمربع با فبا القوى عليه اصم
وذلك ما اردناه ∴ اقول **وبوجه اخر** نصل دز
فيكون موازيا لكط لكون زاوية ادز ايضا قايمة ويكون نسبة
اط الى از كنسبة طك الى زد فطك يكون نصف دز اعني نصف ضلع المعشر
ونجعل كنه مثل طك فطنه نصف ضلع المسدس وكنه مقسوم على ط بنسبة
ذات وسط وطرفين لكون المسدس والمعشر كذلك فمربع لكه خمسة امثال مربع
طك وبكه خمسة امثال طك فمربع بكه خمسة وعشرون مثلا لمربع طك

وخمسة امثال لمربع ب د وهو الثاني كما مرّ ❊ نريد ان نعمل مخروطاً ذا اربع قواعد
مثلثات متساويات الاضلاع في كرة مفروضة ويبين ان مربع قطرها مرةً ونصف لمربع
ضلعه وليكن قطر الكرة اب ونقسمه على ج ونرسم عليه نصف دايرة ونخرج عمود جد
ونصل اد ونعمل دايرة نصف قطرها كدج وفيه مثلثاً متساوي الاضلاع وهو
ك ل م وليكن مركزها ز ونخرج منه عموداً على سطح الدايرة في جهتي ه ح ونفصل
ز نه مثل جا ونصل ك نه ل نه م نه فمخروط ك ل م نه هو المطلوب وذلك ان
نسبة اب ب ج لنسبة اد د ج مساه واب ثلثه امثال ب ج فمربع اد ثلثه امثال
مربع د ج اعني ك ز فكل يساوي اد ولذلك ساير الاضلاع
وايضا ان في مثلثي ك ز نه د ج ا زاويتان قايمتان والاضلاع
النظاير المحيطة بهما متساوية فك نه كاد ولذلك ساير الخطوط
فاضلاع المخروط متساوية ونفصل ز ط مثل ج ب فز ط مثل اب
واذا عملنا على نه ط نصف دايرة وادرناه مرت بنقط ك ل م
لكون اعمدة زك زل زم كجد فاذن المخروط واقع في الكرة
المفروضة وان نسبة مربع اب الى مربع اد لنسبة اب الى
اج فمربع قطر الكرة مرة ونصف مثل مربع ضلع المخروط وذلك ما اردناه
اقول وهذا المجسم ينسب الى النار ❊ نريد ان نعمل مكعباً في كرة
مفروضة ويبين ان مربع قطرها ثلثة امثال مربع ضلعه وليكن القطر اب ونقسمه
على ج ونرسم عليه نصف دايرة ادب ونخرج عمود جد ونصل ب د ونضع ه ز
كب د ونرسم عليه مربع ز ط ه ومكعب ز ل فهو المطلوب ولنصل ه ح سه ح فمربع
سه ح يساوي مربعي سه ه ه ح ومربع ه ح يساوي مربعي
ه ز ز ح فمربع سه ح ثلثة امثال مربع ه ز اعني ب د ونسبة
اب الى ب ج لنسبة مربع اب الى مربع ب د فمربع اب ثلثة
امثال مربع ب د فاب سه ح متساويان واذا رسمنا على
سه ح نصف دايرة وادرناه مر بنقطة ه لكون زاوية سه ه ح قايمة
وكذلك ساير نقط المكعب فاذن هو واقع في كرة اب وذلك
ما اردناه ❊ اقول وهذا المجسم ينسب الى الارض

نريد

نريد ان نعمل مجسما ذا ثماني قواعد مثلثات متساويات الاضلاع في كرة ويبين ان مربع
قطرها مثلا مربع ضلعه وليكن القطر اب ونقسمه على د ونرسم عليه نصف دايرة اجب
ونخرج عمود دج ونصل جب ونضع ه ز مثله ونرسم عليه مربع ه ح ونصل ه ح ز ك
فيتقاطعان على ط ونخرج منه عموداً على سطح المربع الى جهتي ل م ونفصل ط نه ط سه
مثل اد ونصل ه نه ز نه ح نه ك نه ه سه ز سه ح سه ك سه فمجسم ه نه ح ك سه
هو المطلوب وذلك ان ب ج يقوى على ب د د ج المتساويين وهو مساوٍ
له ز القوى على ه ط ز ط المتساويين فطه طز كدب ولذلك طح طك وقد كان
ط نه ط سه ايضا مثلهما فجميع الخطوط الواصلة بين نقط المربع وبين نقطتي نه سه متساوية
فالقواعد الثماني متساويات الاضلاع واذا رسمنا على نه سه المساوي لاب نصف دايرة
وادرناه مر بنقط المربع لكون الاعمدة كدج فاذن هو واقع في كرة اب ولكون مربع
اب مثلي مربع ب ج يكون مربع قطرها مثلي
مربع ضلعه وذلك ما اردناه ❊
اقول وهذا المجسم ينسب الى الهواء
نريد ان نعمل مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات
متساويات الاضلاع في كرة مفروضة ويبين ان
ضلعه يكون اصم اذا كان قطرها منطقاً ولنجعل
قطر الكرة اب ونفصل منه ب ج خمسه ونرسم عليه نصف دايرة ادب ونخرج عمود جد
ونصل ب د ونرسم دايرة نصف قطرها مثل ب د وهي دايرة ه ز ح وفيها مخمس
ه ز ط ح ك ونصف قسيه على ل م نه سه ع ونصل اوتار المعشر ونخرج من نقط
المخمس اعمدة على سطحها بقدر نصف قطر الدايرة وهي ه ف ز ق ط ر ح ش ك ت
ونصل بين زوايا المعشر فيحصل مخمس ل م نه سه ع ويصل بينها وبين رووس الاعمدة بعشر
خطوط يساوي كل واحد منها ضلع مخمس الدايرة لكونه في القوة مثل ضلعي
المعشر والمسدس ويحصل خمس مثلثات متساويات الاضلاع قواعدها اضلاع
المخمس ونصل بين رووسها فيكون موازية متساوية الاضلاع ونتم خمس مثلثات اخرى
وليكن مركز الدايرة ث ونخرج منه عموداً على سطحها الى الجانبين ونفصل ث خ لضلع
السدس و خ ذ لضلع المعشر وكذلك ث ض من الجانب الاخر لضلع المعشر

ونصل ثه نصف القطر وخ ق موازياً ومساوياً له ونصل بين رؤوس المخمس الاعلى وبين
ذ فيحصل خمس مثلثات ونصل بين زوايا المخمس الثاني من اللذين في الدايره وبين صه
فيتم الشكل ويكون كل واحد من هذه الخطوط ايضا لضلع المخمس لما مر ولان ثه ذ مقسوم
على خ على نسبه ذات وسط وطرفين فث ذ اعني صه خ في ذ خ يساوي مربع ث خ
اعني ح ق واذن خ ق وسط في النسبه بين صه خ خ ذ واذا رسمنا على صه ذ نصف
دايره مر بنقطه ق لما بينا بنقط
الشكل لذلك بعينه ولتصنيف ث خ
على ا مربع ذ ا خمسه امثال مربع ا
خ او نسبه صه ذ ث خ لنسبتها مربع صه ذ
خمسه امثال مربع ث خ اعني نصف قطر الدايره
وكان مربع اب خمسه امثال مربع ب د لانهما
على نسبه اب ب د فصه ذ كاب واذن وقع
السطح في الكره المفروضه ولما كان ضلعه ضلع
المخمس فهو اصغر وذلك ما اردناه
اقول الحكم بان الدايره تمر بنقط الزوايا لم يبين في الاصل انما بين عكسه وايضا
انما يكون ضلع المخمس اصغر اذا كان قطر دايره منطقا وههنا كان قطر الكره منطقا
دون الدايره الا ان مربع نصف قطر الدايره لما كان خمس مربع قطر الكره كان قطر
الدايره منطقا في القوه فقط ونسبه قطر دايره يفرض منطقا الى قطر دايره يفرض
منطقا في القوه فقط لنسبه ضلع مخمس الاولى الى ضلع مخمس الثانيه لما مر ولتشارك
القطرين في القوه يتشارك الضلعان في القوه فيكون ضلع مخمس دايره هذا الشكل
مشاركا للاصغر بالقوه فقط وقد مر ان مشارك الاصغر وان كان بالقوه فقط فهو
اصغر فاذن ضلع هذا الشكل اصغر وهذا الشكل ينسب الى اطلس

نريد ان نعمل مجسما ذا اثني عشر قاعده مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا في كره
مفروضه ونبين ان ضلعه منفصل اذا كان قطرها منطقا فليكن سطحان من سطوح
المكعب يقع في تلك الكره احدهما قايم على الاخر عليهما اب اج ونصنف جميع اضلاعهما
على ح ط ك ل م ن س ونصل بينها بخطوط متقاطعه موازيه للاضلاع ونقسم كل

واحد

واحد من ط ف ع ف ع ك على نسبه ذات وسط وطرفين والاطول ف ق ف ق ع شه ونخرج
من ق ر شه اعمده على السطحين مساويه لف ق وهي ق ت ر ث شه خ ونصل اخ ات
ت ث ث ر ر خ فمربعا ط ف ط ق اعني مربعي ا ط ط ق ثلثه امثال مربع ق ف اعني ق ف
ومربع ا ت اربعه امثاله فات مثلا ق ف اعني ق ر بل ت ث ولذلك كل من اخ خ ر ر ث
يساوي ت ث فاضلاع ا ت ث ر خ متساويه ونخرج عمود ف ذ على سطح اج ونصل ذ ك
ر خ وان نسبه ف ك اعني ف ط الى شه خ اعني ق ف لنسبه ذ ق اعني ق ف الى
شه ك اعني ط ق و ف ك يوازي شه خ و ذ ق يوازي ك شه فخط ذ ك خ متصل على الاستقامه
وا ك ر خط مستقيم فمخمس ا ت ث ر خ في سطح واحد وهو سطحهما ونصل ا ث ا ر وط ر
مقسوم على ف على نسبه ذات وسط وطرفين والاطول ط ف فمربعا ط ر ر ف اعني مربعي
ط ر ر ث ثلثه امثال مربع ط ف اعني ط ا ونجعل مربع ط ا مشتركا فتصير مربعات ط ر
ر ث ط ا اعني مربع ا ث اربعه امثال مربع ط ا وكان مربع ا ر اربعه امثال مربع ا ك
اعني ط ا فا ث ا ر متساويان فزاويتا ا ث ا خ متساويتان وبمثل ذلك يبين
ان زاويه ر ث ت يساويهما فزوايا المخمس متساويه وهو على احد اضلاع المكعب وللمكعب
اثنا عشر ضلعا فاذا رسمنا على كل واحد واحدا تم الشكل وكان ذا اثني عشره قاعده
مخمسات ونخرج ذ ف الى قطر المكعب حتى يلاقيا على صه فصه نصف القطر وهو
مثل نصف ضلع المكعب وصه ذ على ف على نسبه ذات وسط وطرفين ومربعا صه ذ
ذ ف اعني صه ذ ذ ث بل مربع صه ث ثلثه امثال مربع صه ف
نصف ضلع المكعب ونصف قطر المكعب ايضا لذلك والخطوط
الخارجه من صه الى زوايا المخمس متساويه فاذن الكره المحيطه
بالمكعب تحيط بالشكل ولما كان ضلع المخمس هو اطول قسمي
ضلع المكعب اذا قسم على نسبه ذات وسط وطرفين
فهو منفصل وذلك ما اردناه يح اقول انما يكون ذلك
منفصلا اذا كان ضلع المكعب منطقا لكنا جعلنا قطر الكره
منطقا الا ان مربع القطر لما كان ثلثه امثال مربع الضلع فالضلع
منطق في القوه فقط واذا قسمنا خطين احدهما منطق في الطول والاخر منطق في القوه
على نسبه ذات وسط وطرفين كانت نسبه الخط الى الخط لنسبه كل قسم الى نظيره على ما

سيأتي عن قريب واذا كان الخطان متشاركان في القوة كان المتشابهان لذلك فيكون ضلع
هذا الشكل مشاركاً للمنفصل في القوة فقط فاذن هو منفصل واعلم انه مبني على ان
الخطوط المتساوية اذا قسمت على نسبة ذات وسط وطرفين كان الاقسام الطوال
متساوية وكذلك القصار وسيصح ذلك فيما يأتي ايضاً وهذا الشكل ينسب الى السجاح
نريد ان نمتحن اضلاع الاشكال الخمسة اذا كانت واقعة في كرة واحدة ولكن قطر الكرة اب كا
ونرسم عليه نصف دائرة ارب ونصف اب على ه ونثلثه على ج ونخرج عمودي هز جد
ونصل بز اد بد فاد ضلع المخروط وبد ضلع المكعب وبز ضلع ذي الثماني
قواعد ونرسم عمود اط على اب مساوياً له ونصل طه ونخرج دك موازياً لطا فنسبة
طا اه لنسبة دك له وطا مثلا اه فدك مثلا له ومربع طا اربعة امثال
مربع اه فمربع دك اربعة امثال مربع له ومربع هك اعني ها خمسة امثاله ونسبة
اب الى دك لنسبة اه الى له فمربع اب خمسة امثال مربع دك ودك نصف قطر
دائرة ذي العشرين قاعدة ولما كان اب ضعف به واج ضعف بج فجب الباقي
ضعف جه فهب اعني ها ثلثة امثال هج فمربع ها تسعة امثال مربع هج وكان خمسة
امثال مربع له فله اطول من هج ونفصل هم مثل له ونخرج عمود من وكل واحد
من لم من مثل لك ونفصل لا مثل مب ولكون لم ضلع مسدس دائرة ذي العشرين
قاعدة يكون كل واحد منهما ضلع معشرة ونصل بن فهو ضلع مخمسة اعني ضلع ذي
العشرين ونقسم دب على نسبة ذات وسط وطرفين على س فالاطول وهو بس ضلع
ذي الاثني عشر قاعدة وظاهر ان اد ضلع المخروط اطول من بز ضلع ذي الثماني
قواعد وهو اطول من بد ضلع المكعب وهو اطول من بن ضلع ذي العشرين
قاعدة وهو ايضاً اطول من بس ضلع ذي الاثني عشر قاعدة وذلك لان
مربع اج اربعة امثال مربع جب ومربع دب ثلثة امثاله
فاج اطول من دب واج اطول كثيراً منه وكل واحد من اج
دب قسم على نسبة ذات وسط وطرفين وكان اطولهما
مك بس فمك اعني من اطول من بس فبن اعظم
كثيراً منه وذلك ما اردناه اقول قد استعمل
فيها ان الخطوط المقسومة على نسبة ذات وسط وطرفين انما تقسم على نسبة واحدة ولم

بين ذلك فيما مضى وسيأتي بيانه في آخر المقالة الرابعة عشر فلنبين بيانه ههنا خطا اب
ده مقسومين على ج ز لذلك اقول فنسبة اب الى اج لنسبة ده الى دز والا فلتكن لنسبته
الى دح وبالتفصيل تكون نسبة بج الى جا لنسبة هح الى دح فدح ايضاً وسط في
النسبة بين ده حه وكان دز وسطاً بين ده زه فسطح ده في حه الذي يكون
اعظم من سطح ده في هز اعني من مربع دز يكون كمربع دح الذي
هو اصغر من مربع دز هذا خلف فاذن ده انقسم على نسبة ذات
وسط وطرفين الا على النسبة التي انقسم اب بها عليها
وبوجه آخر لبيان حال ضلعي الاخرين من المجسمات الخمسة هكذا نقول
لما كان قطر الكرة مساوياً لضلع مسدس دائرة ذي العشرين وضعف ضلع معشرة
وكان ضلع المعشر اقصر من ضلع المسدس واطول من نصفه فقطر الكرة يكون اطول
من ثلثة امثال المعشر واقصر من اربعة امثاله فنفصل في شكل الامتحان بم مثل
ضلع المعشر ويكون اقصر من بج لانه ثلث اب ونخرج عمود من ونصل بن ونقسم
بد على س كما ذكرنا فمربعا بد دس ثلثة امثال مربع بس وبس اطول من
دس فمربع بد اعظم من ضعف مربع بس وكان مربع اب ثلثة امثال مربع بد فمربع
اب اعظم من ستة امثال مربع بس وكان اصغر من اربعة امثال مربع بن لكون
بن اطول من به فان مربع هب المساوي لنصف ضلع المسدس وضلع المعشر
المذكورين يساوي خمسة امثال مربع نصف ضلع المسدس ومربع بن القوي
على ضلعي المسدس والمعشر يساوي اربعة امثال مربع نصف ضلع المسدس مع مربع
ضلع المعشر فمربع بن اعظم من مربع بس فبن اطول من بس وعلى هذا
الوجه لا يحتاج في شكل الامتحان الى خطوط طا طه دك حكم اورده ثابت
في آخر هذه المقالة من غير شكل لا يمكن ان يقع في الكرة مجسم ذو قواعد مسطحات
متساويات الاضلاع من خمسة واحد غير هذه الخمسة وذلك لان الزاوية المجسمة
لا يمكن ان يحصل من اقل من ثلث زوايا مسطحة ولا من زوايا لا يكون مجموعها اقل من
اربع قوائم واول الاشكال المتساوية الاضلاع المثلث وزاويته ثلثا قائمة والست منها
اربع قوائم فالواقعة منها في الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنين واقل من
ست فان كانت ثلثاً كان الشكل مخروطاً وان كانت اربعاً كان ذا ثماني قواعد
وان كانت خمساً كان ذا عشرين قاعدة واما المربع فزاويته قائمة واحدة والواقعة منها

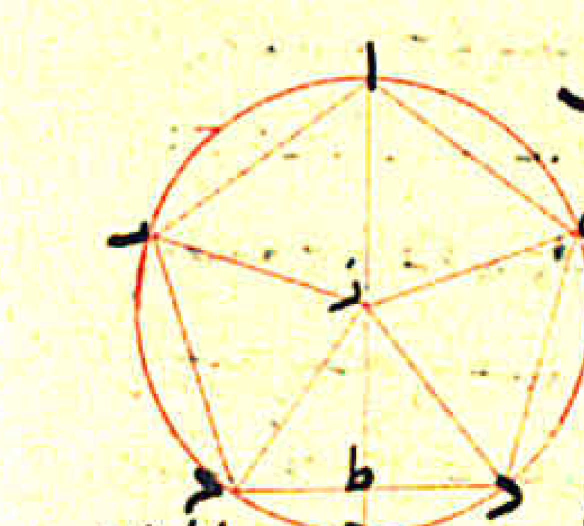
في الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنين واقل من اربع فهي ثلث وشكلها المكعب
واما المخمس فزاويته قائمة وخمس والاربع منها تجاوز اربع قوايم فالواقعة منها ايضا ثلث
يكون الاثلثا وشكله ذو الاثني عشرة قاعدة واما المسدس فزاويته قائمة وثلث والثلث
منها ذاربع قوايم فلا يقع منها وما جاوزها شي في الزاوية المجسمة فاذن المجسمات بالصفة
المذكورة خمسة لا غير ∴ اقول وان لم يشترط يكون القواعد من جنس واحد
وجب ان يتجاوز فيه زاويتان من جنس واحد لئلا يخرج الشكل عن التشابه فيمتنع
وقوعه في الكرة وحينئذ يكون الواقعة منها في الزاوية المجسمة عددا زوجا وهو
اربعة لا غير لامتناع التاليف من اثنين وكون الستة وما فوقها مجاوزة الاربع قوايم
ويجب ان يكون احد الجنسين مثلثا لئلا يتجاوز ايضا من ذلك فان كان التاليف من
مثلثات ومربعات كان الشكل ذا اربعة عشر قاعدة ثمنية مثلثات وستة مربعات
كانه مولف من المكعب وذي الثماني قواعد وضلعه يكون ضلع المسدس
الواقع في اعظم دواير الكرة وان كان من مثلثات ومخمسات فان الشكل ذا اثنين
وثلثين قاعدة عشرين من مثلثات واثني عشر من المخمسات فانه مولف من هذين
الشكلين وضلعه يكون ضلع المعشر الواقع في اعظم دواير الكرة وتصير بذلك
المجسمات الواقعة في الكرة سبعة ∴ تمت المقالة الثالثة عشر وهي اخر الكتاب

المقالة الرابعة عشر وهي ملحقة بالكتاب منسوبة الى اسقلاوس عشرة اشكال

ا العمود الخارج من مركز الدايرة الى ضلع مخمسها مثل نصف ضلعي مسدسها ومعشرها ولتكن الدايرة ابج والمركز
د وضلع المخمس بج والعمود ده ونخرجه الى ز ونصل جز فهو ضلع المعشر
ودج اطول من جز فدز اقصر منه ونفصل من ده دح مثله ونصل جح
فلان زاوية ادج اربعة امثال زاوية جدز ومثلا زاوية دزج اعني دحز يكون
زاوية حجز اعني زاويتي جدح دجح مثلي زاوية حدج فزاويتا حجد حدج
متساويتان وكذلك ضلعا حج حد فجميع جزه مساو له فدح نصف
ضلعي المعشر والمسدس وذلك ما اردناه ∴
وقد مر ان العمود الخارج من مركز الدايرة الى ضلع مثلثها
نصف ضلع المسدس فهذا العمود يساوي ذلك العمود مع
نصف المعشر ∴ اقول وقد ذكرت فيما مر بيانا اخر لحكم هذا الشكل

الى نصف ضلع المعشر

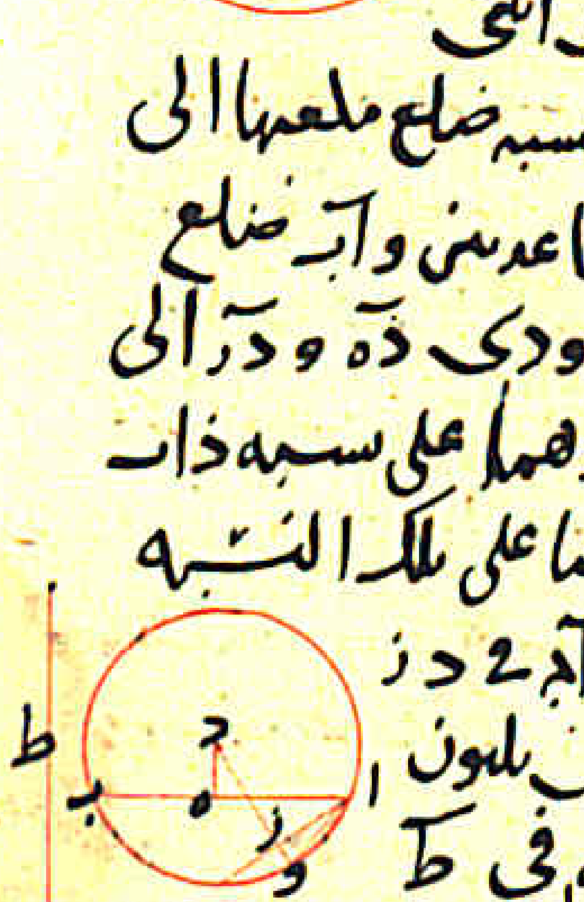
ب مربعا ضلع مخمس الدايرة ووتر زاويته معا خمسة امثال مربع نصف قطرها ولتكن
الدايرة ابج وضلع المخمس بج ووتر زاوية المخمس اج ونخرج قطر ادز ونصل
جز فهو ضلع المعشر فمربعا اج جز اعني مربع از اربعة امثال مربع دز ونجعل مربع
دز مشتركا وهو مع مربع جز كمربع جب فمربعا اج جب خمسة امثال مربع دز وذلك
ما اردناه ∴ وقد كان ضلع مكعب الكرة ووتر زاوية مخمس ذي الاثني عشرة
فاذن مربعا ضلع مكعب الكرة وضلع ذي الاثني عشرة
قاعدة خمسة امثال نصف قطر دايرة يقع ذلك المخمس فيها
ج كل ذي اثني عشر قاعدة وذي عشرين قاعدة يقعان في
كرة فمخمس ذاك ومثلث هذا يقعان في دايرة فلتكن
اب قطر الكرة وجده وز مخمس ذي الاثني عشر قاعدة وطك
مثلث ذي العشرين قاعدة وزد ضلع مكعب الكرة ولم نصف قطر دايرة ذي
العشرين ولنقسم على نسبة ذات وسط وطرفين على ن والاطول لن فلن ضلع
المعشر وطك تقوى على لم لن ونسبة لم لن كنسبة زد الى دج وخمسة
امثال مربع لم ثلثة امثال مربع زد لان كل واحد منهما هو مربع اب فخمسة
امثال مربعي لم لن اعني مربع طك كثلثة امثال مربعي زد دج وكان مربع طك
ثلثة امثال نصف قطر دايرة يقع طك فيها ومربعا زد دج خمسة امثال نصف قطر
دايرة يقع جده وز فيها فيكون خمسة امثال مربع طك
خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطر دايرة طك وثلثة
امثال مربعي زد دج خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطر دايرة
جده وز وهما متساويان فمربعا نصفي القطرين
متساويان فنصفا القطرين متساويان فالدايرتان
متساويتان وذلك ما اردناه ∴ اقول ليس فيما مر من الاصل ان
ضلع المسدس اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فان الاطول ضلع
المعشر وقد ظهر مما تقدم بما ذكرته ذلك ∴ فيكون مثلا لسطح عمود يخرج من
د مركز دايرة مخمس ذي الاثني عشرة قاعدة الى ضلع المخمس في ضلع المخمس يساوي
جميع سطح ذي الاثني عشر قاعدة فلتكن الدايرة اح والمخمس ابجده والعمود



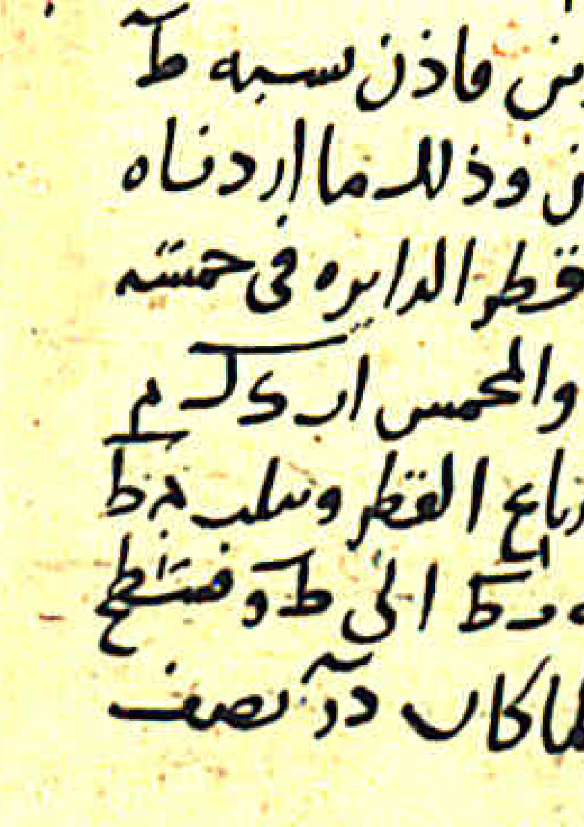
زط والمخمس ينفصل الى خمس مثلثات كـ زدح وجميع السطح الى
ستين مثلثا والعمود في احد الاضلاع يساوي مثلثين منها
فيكون مثلا له يساوي جميع السطح وذلك ما اردناه ∴
ه فيكون مثلا لسطح عمود يخرج من مركز دايره مثلث ذي
العشرين قاعدة الى ضلع المثلث في ضلع المثلث تساوي جميع
سطح ذي العشرين قاعده ولتكن الدايره كما مر والمثلث ابج والعمود دح ما المثلث
ينفصل الى ثلث مثلثات كـ دبج وجميع السطح الى ستين مثلثا والعمود في احد



الاضلاع تساوي مثلثين منها فيكون مثلا له تساوي جميع السطح
وذلك ما اردناه ∴ وقد بان ان نسبة سطح ذي الاثني عشره
الى سطح ذي العشرين لنسبة سطح زط في دح من الشكل المتقدم
و الى سطح ده في بج من هذا الشكل ∴ نسبة سطح ذي اثني
عشر قاعدةً الى سطح ذي عشرين قاعده تقعان في كره لنسبة ضلع مكعبها الى
ضلع مثلث ذي عشرينها ولتكن ابج الدايره المحيطة بالقاعدتين واب ضلع
مثلثها واج ضلع مخمسها وط ضلع مكعب كرتها ونخرج عمودي ده ودز الى
بج ونصل آو ضلع المعشر فدز نصف المسدس والمعشر وهما على نسبة ذات
وسط وطرفين والاطول نصف المسدس فزد مع ده ايضا على تلك النسبه



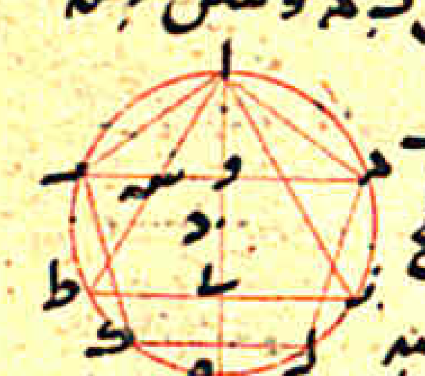
ولذلك ط مع اج فنسبة ط الى اج لنسبة دز الى ده واج في دز
كده في ط ويكون مثلا احدهما للمثلين مثلا للاخر ودان يكون
مثلا لدز في اج سطح ذي الاثني عشره قاعده فيكون مثلا ده في ط
هو ذلك السطح ويكون مثلا ده في اب سطح ذي العشرين فاذن نسبة ط
الى اب لنسبة سطح ذي الاثني عشره الى سطح ذي العشرين وذلك ما اردناه
ز مقدمه لوجه اخر وهي ان نقول سطح ثلثة ارباع قطر الدايره في خمسة
اسداس وتر زاويه مخمسها كسطح مخمسها ولتكن الدايره اه والمخمس ابكلم
ووتر زاويته بج والقطر اده ونصف ده على ز واز ثلثة ارباع القطر ونثلث جط
على و ح وخمسه اسداس بج ونسبة از الى اد لنسبة بط الى طو فسطح
از في طو كسطح بط في اد اعني ضعف مثلث ادب ولما كان دز نصف



آد
الصف



آد كان سطح بط في از ثلثة امثال مثلث ادب واذا اضعفناه الى سطح
سطح طو في از صار جميع سطح از في بو كسطح المخمس وذلك ما اردناه
ح نسبة سطح ذي الاثني عشره الى سطح ذي العشرين الواقعين في كره
لنسبة ضلع مكعبها الى ضلع ذي عشرينها وبعد المخمس والمثلث مع دائرتيهما وقطرها ونصل
بج ضلع المكعب فاذ ثلثة ارباع القطر وسطح از في خمسة اسداس بج ولتكن حزمة



هو كسطح المخمس فسطح از في اثني عشر مثلا لجرمه اعني في عشره امثال
بج لسطح ذي الاثني عشر وايضا سطح از في زط مثلي المثلث فسطح
از في عشره امثال زط لسطح ذي العشرين فاذن نسبة السطحين نسبة
ط دح زط وذلك ما اردناه ∴ نسبة ضلع مكعب الكره الى ضلع ذي عشرينها
لنسبة الخط القوي على خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين وعلى اطول قسميه
الى الخط القوي عليه وعلى اقصرهما فليكن بج خطا ما ولنقسم على د بنسبة ذات وسط
وطرفين والاطول جد ونرسم بعد جب دايره اه ولتكن ه ضلع مثلثها وو وتر زاويه
مخمسها اعني ضلع مكعب كره تحيط هذه الدايره بقاعدتي ذي اثني عشرها وذي عشرينها
ولتكن ز الخط القوي على خطي جب جد فهو ضلع مخمسها وط القوي على جب بد
وك مثل جد الذي هو ضلع معشرها فمربع ه ثلثة امثال مربع بج ومربع ط ثلثه امثال
مربع دج اعني ك فنسبة ه الى بج لنسبة ط الى ك وبالابدال



نسبة ه الى ط لنسبة بج الى ك وو اذا قسم على نسبة ذات
وسط وطرفين كان اطول قسميه ز فنسبة و الى ز لنسبة بج
الى ك اعني ه الى ط وبالابدال نسبة و الى ه لنسبة ز الى ط وذلك
ما اردناه ∴ اقول والبيان مع عدم ذ اظهر حكم من عبد الشهيد
نسبة مجسم ذي الاثني عشره الى مجسم ذي العشرين الواقعين في كره لنسبة ضلع مكعبها
الى ضلع ذي عشرينها فليس هو انصاف اقطار تخرج الى زوايا الشكلين لتنفصل الى مخروطات
روسها المركز وقواعدها المخمسات والمثلثات ولتساوي دائرتي المخمس والمثلث يتساوى
بعدهما عن المركز فتساوي الاعمده الواقعه من المركز على تلك القواعد اعني
ارتفاعات تلك المخروطات فتكون نسبة الواحد الى الواحد لنسبة القاعده الى القاعده
ونسبة الجميع الى الجميع لنسبة السطح المحيط بالجميع الى السطح المحيط بالجميع اعني

حر

ح

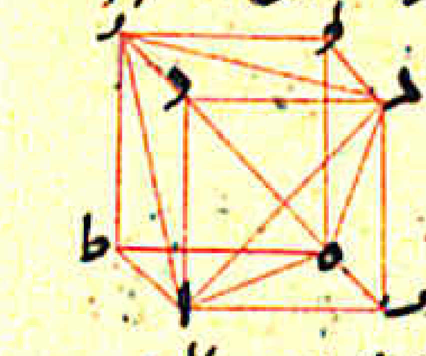
نسبة ضلع المكعب الى ضلع ذى العشرين وذلك ما اردناه ⁂ كل ما يعرض لخط
قسم على نسبة ذات وسط وطرفين من جهة النسبة يعرض لكل خط يقسم كذلك من تلك الجهة
وليكن اب على ج مقسوما كذلك والاطول اج وده اى خط اتفق وليقسم على ز كذلك
والاطول دز فنسبة اب الى اج كنسبة اج الى جب ونسبة ده الى دز كنسبة دز
الى زه ونسبة سطح اب فى بج الى مربع اج كنسبة سطح ده فى هز الى مربع دز
ونسبة اربعة امثال اب فى بج الى مربع اج كنسبة اربعة امثال ده فى هز الى مربع
دز وبالتركيب نسبة جميع اربعة امثال اب فى بج مع مربع اج اعنى مربع اب وبج
اذا اتصلا الى مربع اج كنسبة جميع اربعة امثال ده فى هز مع مربع دز اعنى مربع ده
هز اذا اتصلا الى مربع دز فنسبة اب بج اذا اتصلا الى اج كنسبة ده هز اذا اتصلا
الى دز وبالتركيب نسبة ضعف اب الى اج كنسبة ضعف ده
الى دز ونسبة اب الى اج كنسبة ده الى دز ولتبقى بج
الباقى الى هز الباقى وبالابدال نسبة اب الى ده كنسبة اج الى دز ونسبة جب الى زه
فاذن كل ما يعرض لاحدهما يعرض للاخر وذلك ما اردناه ⁂ اقول وهذا
الحكيم ما بينته بالخلف فى اخر المقالة الثالثة عشر ⁂ قد بان ان كل خط اتفق اذا قسم
على نسبة ذات وسط وطرفين كانت نسبة الخط القوى عليه وعلى اطول قسميه الى
الخط القوى عليه وعلى اقصرهما كنسبة ضلع مكعب الكرة الى ضلع ذى عشرينها
وكنسبة سطح ذى اثنى عشرها الى سطح ذى عشرينها وكنسبة مجسم ذاك الى مجسم هذا
اقول وقد يعرض مناسبة ذلك للمكعب وذى الثمانى قواعد الواقعين فى كرة
واحدة فلنبين اولا ان قاعدتيهما تقعان فى دائرة واحدة وذلك ان مربع ضلع
المكعب يكون ثلث مربع قطر كرته كما تبين تمامه ومربع نصف قطر دائرة تحيط بمربع
يكون نصف مربع ضلع ذلك المربع فمربع نصف قطر دائرة قاعدة المكعب سدس
مربع قطر كرته وايضا مربع ضلع ذى الثمانى قواعد نصف مربع قطر كرته ومربع
نصف قطر دائرة تحيط بمثلث يكون ثلث مربع ضلع ذلك المثلث فمربع نصف قطر دائرة
قاعدة ذى الثمانى قواعد ايضا سدس مربع قطر كرته فاذن اذا كانت كرتهما
واحدة كانت دائرتاهما متساويتين فلنرسم تلك الدائرة وليكن ح مركزها وآه قطرها
واب ج مثلث ذى الثمانى وادهز مربع ضلع المكعب وحك عمودا على اد ونصل
حب

حب حج حك فى اد مرة يساوى ضعف مثلث ادح ومرتين يساوى مربع ادزه
واثنى عشرة مرة يساوى سطح المكعب وايضا حل فى بج مرة يساوى ضعف مثلث
ادح ومرتين يساوى مربع ادزه واثنى عشر مرة يساوى سطح المكعب وايضا حل فى
بج مرة يساوى ضعف مثلث حبد واثنى عشرة مرة يساوى سطح ذى الثمانى
فنسبة سطح حك فى اد الى سطح حل فى بج كنسبة سطح المكعب الى سطح ذى الثمانى
واك يساوى كح فمربع اح مثلا مربع حك وحل يساوى له فمربع حه
اعنى اح يساوى اربعة امثال مربع حل فمربع حك ضعف مربع حل ومربعات
اح حك حل متوالية فى النسبة فخطوط اح حك حل متوالية فى النسبة فسطح
حل فى اح كمربع حك اعنى سطح حك فى كا فنسبة سطح حل فى اه اعنى سطح
حك فى اد الى سطح حل فى بج كنسبة سطح المكعب الى سطح ذى الثمانى بل
نسبة القطر الى ضلع المثلث نسبة السطحين ⁂ وبوجه اخر نصل حط يلتقى دز
فنسبة حز الى طز كنسبة ضلع اك الى اه فسطح حز فى اه اعنى مربع ادهز يساوى
سطح طز فى اك وست مرات سطح طز فى اك اعنى اربع مرات سطح اك فى دز يساوى
سطح المكعب وايضا سطح اك فى بج اربع مرات يساوى سطح
ذى الثمانى فنسبة دز القطر الى بج ضلع المثلث كنسبة سطح
المكعب الى سطح ذى الثمانى وهى ايضا نسبة المجسمين على ما بين
تامر ونسبة قطر كل دائرة الى ضلع مثلثها كنسبة اى خط كان الى
الخط الذى يقوى على ثلثة ارباع مربعه لان مربع ضلع المثلث ثلثة ارباع مربع
القطر فاذن نسبة كل خط الى الذى يقوى على ثلثة ارباع مربعه كنسبة سطح المكعب
الى سطح ذى الثمانى قواعد الواقعين فى كرة ونسبة مجسم ذاك الى مجسم هذا
تمت المقالة الرابعة عشر ⁂

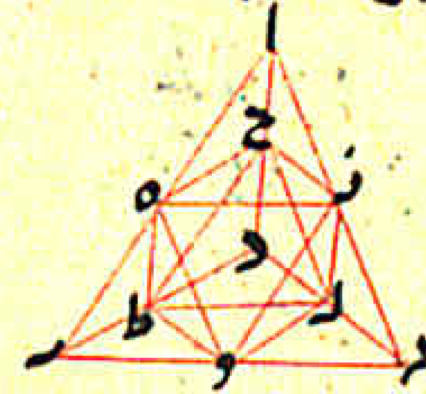
المقالة الخامسة عشر ⁂

ا وهى ايضا منسوبة الى ابسقلاوس وهى ستة اشكال ⁂ اذا قسم ضلع
مسدس دائرة على نسبة ذات وسط وطرفين كان اطول قسميه ضلع معشرها مثلا
اب قسم على ج كذلك والاطول بج ولنصل باب بد مثل ضلع المعشر فاد على
ب مقسوم كذلك لما مر وليكن هو مساويا لاب مقسوم كذلك على ز فخط وز مساو
لبج ونسبة اد الى اب كنسبة هو الى وز وبالتفصيل نسبة اب الى بد كنسبة وز الى زه فسطح

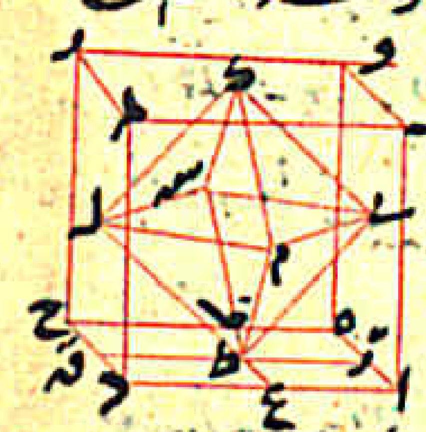
اب فى ره لسطح بد فى ور وكان اب مثل ره فسطح ره فى زه لسطح بد فى ور
وكان لمربع ور فاذن ور اعنى بح مثل بد ب اج ضلع
المعسر وذلك ما اردناه ∴ اقول اظن ان هذا
الشكل كان فى اول المقاله المتقدمه وانما وقع ههنا سهوا فان بعض احكام تلك
المقاله مبنى عليه ولا حاجه ههنا اليه ومع ذلك يعين خط ره اعنى فى البيان وقد بين
لى ما فيه كفايه فى هذا المعنى ∴ نريد ان نرسم مخروطا مساوى القواعد فى مكعب يه



ولتكن المكعب بر ونصل ار رج اج اه ده زه فيحصل اجزاه
هو المطلوب فان اضلاعه لكونها اقطار اضلاع المكعب متساويه
وذلك ما اردناه ∴ اقول هذه الاحاطه ليست بما فسرناه
من قبل اعنى بتماس الزوايا والاضلاع انه بتماس الفصول المشتركه والاضلاع
نريد ان نرسم ذا ثمانى قواعد فى مخروط مساوى اضلاع القواعد ولتكن المخروط يو
ابجد فنصف اضلاعه السته ونصل الخطوط فيحصل ذو ثمانى قواعد حزك وطه
وانما يساوى اضلاعه لكونها انصاف اضلاع المخروط المتوازى



وذلك ما اردناه ∴ نريد ان نرسم ذا ثمانى قواعد فى مكعب يز
ولتكن المكعب ابجده ورح فنصل بين النقط التى تقاطع اقطار
قواعد المكعب عليها يحصل ذو ثمانى قواعد ح ط ل ك م س
وذلك انا اذا اخرجنا من ط ع ق موازيا لاه ورق موازيا لاد وكذلك فى
سائر الاضلاع حدث خطوط متساويه هى اعمده من تلك

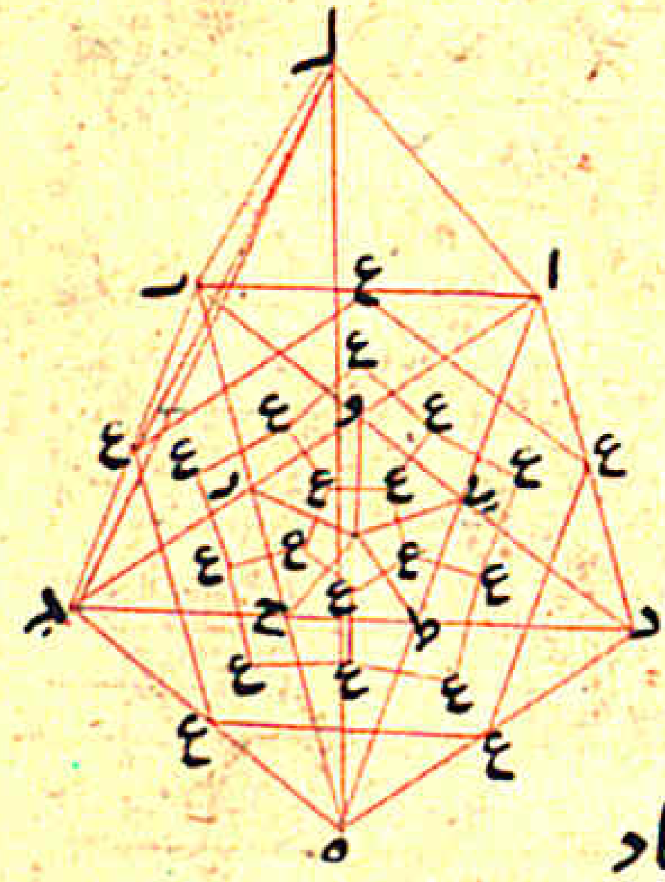


النقط على الاضلاع يحيط كل اثنين منها بزاويه قائمه فيكون
اوتارها متساويه وهى اضلاع الشكل المعمول وذلك ما اردناه
نريد ان نرسم مكعبا فى ذى ثمانى قواعد ولتكن ذو الثمانى يح
قواعد ابجده وليخرج من مراكز المثلثات ولنصل بينها فيحصل مكعب زح ط ى ك ل م ن
وذلك انا اذا اخرجنا من المراكز اعمده على اضلاع المثلثات
كانت متساويه محيطه بزوايا متساويه فان كل قاعدتين من ذى
الثمانى تحيطان بزاويه مساويه للتى تحيط بها اخريان فيكون
اوتارها اعنى اضلاع المكعب متساويه كل اربعه منها يحيط



بسطح

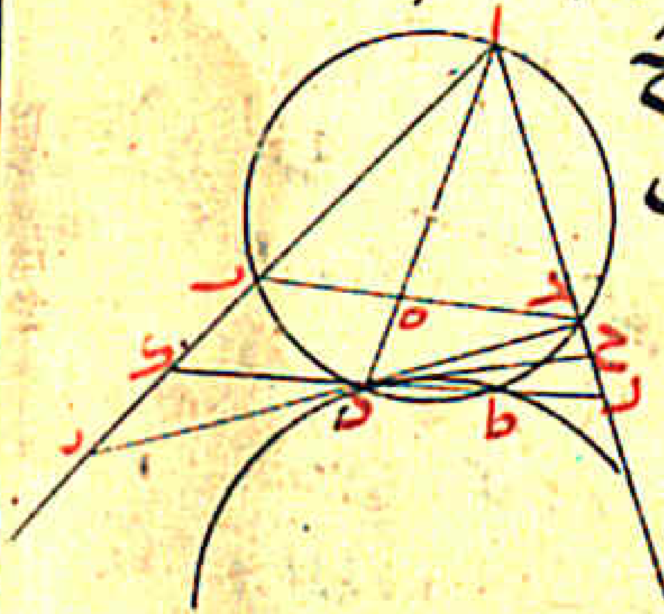
بسطح واذا وصلنا بين المراكز ونقط الزوايا كانت الخطوط متساويه ومحيطه بزوايا
متساويه فيكون قطرا كل مربع متساويين فيكون المربعات قائم الزوايا والشكل مكعبا
وذلك ما اردناه ∴ نريد ان نرسم ذا اثنى عشر قاعده فى ذى عشرين قاعده ولتكن يط
ذو العشرين قاعده ابجده وزح طى كل فلنخرج مراكز مثلثاته وهى التى اعلمنا
عليها ع ونصل بينها فيحصل الشكل وذلك انا اذا اخرجنا من المراكز اعمده على
اضلاع المثلثات كانت متساويه محيطه بزوايا متساويه فيكون اوتارها متساويه ويحيط
كل خمسه منها بسطح وايضا اذا اخرجنا الذى العشرين
قطرا كزاويتين متقابلتين واخرجنا من منتصف القطر
اعمده على المثلثات الخمسه الملتقيه زواياها عند
طرفى القطر وقعت على مراكز المثلثات وكانت
الاعمده متساويه ثم ان اخرجنا من مواقع تلك
الاعمده اعمده على القطر اجتمعت عند نقطه
واحده فيكون لذلك الخطوط الواصله بين المراكز
فى سطح واحد وايضا لتساوى ابعاد مراكز المثلثات
من تلك النقطه التى تجتمع عندها الاعمده وتساوى ابعاد
كل مركزين منها يكون زوايا المخمس متساويه ولكون
كل من زوايا المخمس المساويه زاويه واحده يكون زوايا الشكل المعمول
متساويه وذلك ما اردناه ∴ اقول ولنا ان نرسم ذا عشرين قاعده فى ذى اثنى
عشره قاعده بهذا الوجه بعينه فان زوايا كل واحد منها بعده قواعد الاخر والبيان
قريب من بيانه ∴ واذ وفقنى الله فى تحرير هذا الكتاب حسب ما قصدته فلاختم
الكتاب بحمده انه خير موفق ومعين ∴ وفرغ المصنف قدس الله روحه من تحريره
فى الثانى والعشرين من شعبان المبارك سنه ست واربعين وستمائه الهجريه



المخمس

وفرغ كاتبه افقر عباد الله اليه مبارك بن بغدى
ابن ارغش غفر الله له ولوالديه ووفقه الله لعلم ما فيه
ثامن عشر صفر المبارك من سنه ثلث وخمس وستمائه الهجريه
حامدا لله تعالى ومصليا على محمد سيد اصفيائه
وعلى البرره من اله واحبائه . وذلك بخط سيد وسيط

بسم الله الرحمن الرحيم القول في اقامة البرهان على الحكم المذكور في الشكل
الخامس عشر من المقالة الثانية عشر من هذا الكتاب وهو قوله نسبة الكرة الى الكرة كنسبة
القطر الى القطر مثلثة على الوجه الصحيح الذي تقرر عندي مبنيا على بعض قواعد
ابلونيوس وهو قريب على مقدمتين **فالمقدمة الاولى** هي ان لنا ان نجد
خطين فيما بين اي خطين محدودين دانا على ان تتناسب الاربعة متوالية وليكن الخطان
اب اج ونجعلهما محيطين بقائمة آ ونتمم سطح اب جد المتوازي الاضلاع ونرسم عليه
دائرة ابج ونصل قطري اد جب متقاطعين على مركزه ه ونخرج اب اج الى غير نهاية
ونخرج على د خط زدح موازيا لب ج منتصف على د ليساوي خطي ب ه ه ج ونرسم
قطعا زايدا يمر بنقطة د ويكون خطا اب اج اللذين لا يقعان عليه كما قرره
ابلونيوس في الشكل الرابع من المقالة الثانية من كتابه في قطوع المخروطات
وليكن ذلك قطع دط فمن البين انه اذا كان خطا اب اج متساويين كان
قطر اه عمودا على ب ج بل على زح وكان زح مماسا للدائرة ليكون اد عمودا
على زح ومماسا للقطع ايضا لتساوي خطي زد دح كما تقرر في الشكل التاسع
من المقالة الثانية من كتابه فالقطع القطع الدائرة ويكون خطوط اب جح بز
اج الاربعة متساوية وذلك لتشابه مثلثات اب ج بزد جدح الثلثة وتساوي
ضلعيه اب اج فيكون خطا جح بز قد وقعا بين خطي اب اج وتناسبت
الاربعة واما اذا اختلفا وليكن مثلا اب اطول فيكون زح
قاطعا للدائرة فيما بين دك ليكون زاوية ادح حادة ووجب من
ذلك ان يقطع القطع الدائرة ايضا والا لوقع قوس طد من
الدائرة فيما بين القطع وخط زح المماس له وحينئذ يمكن ان
تقع بينهما خطوط مستقيمة توصل بين نقطة د واي نقطة تفرض
على قوس طد هذا خلف لما تقرر في الشكل الثاني والثلثين
من المقالة الرابعة من كتابه فليتقاطعا على نقطتي دط ونصل دك ونخرجهما الى
ك ل اقول ان خطي كج لب هما المطلوبان وذلك لان خطي دك
طل الواقعين بين القطع والخطين اللذين لا يقعان عليه متساويان لما تقرر
في الشكل الثامن من المقالة الثانية من كتابه فسطح طك في كد يساوي سطح دل في لط

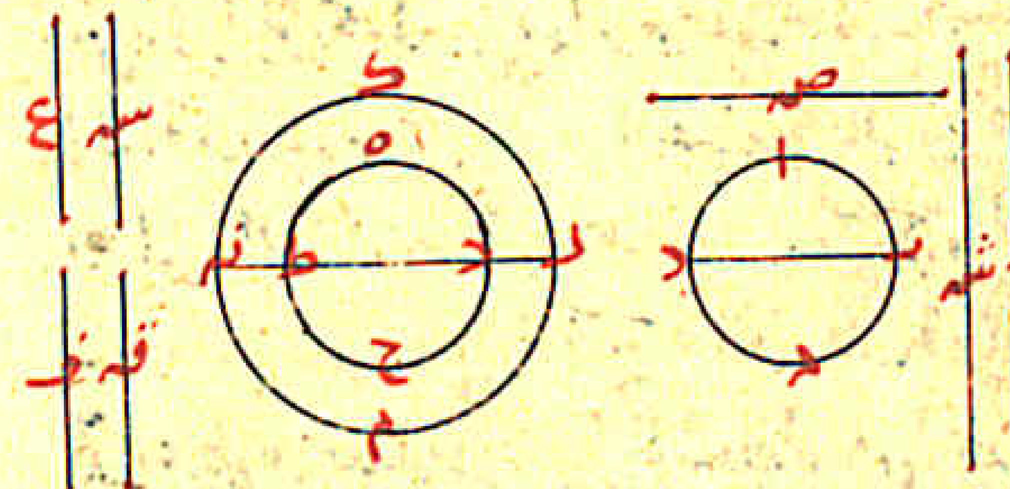


ولكن

لانه لا يمكن ان يتقاطعا على اكثر من نقطتين لما تبين في الشكل ... من المقالة

وليكن سطح طك في كد يساوي سطح اك في كب لخروج كد كا من نقطة ك
الى دائرة قاطعين اياها ولذلك سطح دل في لط يساوي سطح اك في لج فسطح اك في
كب يساوي سطح ال في لج ويكون نسبة اك الى ال كنسبة جل الثاني الى كب
الثالث ونسبة اك الى ال كنسبة جد اعني اب الاول الى جل الثاني لتشابه مثلثي اكل
جدل ونسبة كب الثالث الى بد اعني اج الرابع لتشابه مثلثي اكل بكد
فاذن وجدنا بين خطي اب اج خطين وتناسبت الاربعة متوالية وذلك ما اردناه
المقدمة الثانية وهي انه اذا وقعت بين مقدار واحد وبين كل واحد
من مقدارين مختلفين مقادير بعده واحدة وتوالت الكل متناسبة فكل واحد من
الواقعة بينه وبين اعظم المختلفين يكون اعظم من نظيره الواقع بينه وبين اصغرهما
فليكن ذلك المقدار آ والمختلفان بح والاعظم منهما ب ولنقع بين آ ب مقدارا
ده وبين آ ج مقدارا زح ولتتناسب آ د ه ب ولذلك آ ز ح ج على التوالي اقول
فد اعظم من نظيره وهو ز لانه ان لم يكن اعظم منه فهو اما مساو له او اصغر منه وليكن
اولا مساويا له فيكون نسبة آ د اعني نسبة د ه كنسبة آ ز اعني نسبة ز ح ويلزم
منه تساوي ه ح ثم تساوي ب ج هذا خلف وليكن ايضا د اصغر من ز فيكون
نسبة آ اليه اعظم من نسبته الى ز وكانت نسبة آ د كنسبة د ه ونسبة آ ز كنسبة
ز ح فنسبة د ه اعظم من نسبة ز ح ونسبة ز الاعظم الى ه اعظم من نسبة
د الاصغر اليه التي هي اعظم من نسبة ز الى ح فنسبة ز الى ه
اعظم كثيرا من نسبته الى ح فه اصغر من ح ومثل ذلك
يلزم ان يكون ب اصغر من ج وكان اعظم هذا خلف فاذن
د اعظم من ز اقول وه ايضا اعظم من ح لانه ان
كان مساويا له كان د مساويا لز لان آ في ه كآ في
ح ومربع د كمربع ز وان كان ه اصغر من ح كان د لذلك
اصغر من ز وقد بينت انه اعظم منه هذا خلف فاذن ه اعظم من ح وذلك ما اردناه
واذا تقرر ذلك فانا نعيد لبيان المطلوب كرتي اجه ح المذكورتين في الشكل
الخامس عشر من المقالة الثانية عشر من كتاب اقليدس بقطريهما وهما بد زط ونجعل
نسبة بد الى زط كنسبة زط الى ثه ونسبة ثه الى ع ونقول ان لم تكن نسبة

كره اد الى كره هج لنسبه قطر بج الى قطر زط مثلثه اعني لنسبه بد الى ع
فليكن نسبه بد الى خط اطول من ع او اقصر منه وليكن اولا الى خط اطول منه
وهو ب وناخذ فيما بين بد و حطين تتوالى الاربعه متناسبه كما تقرر في المقدمه الاولى
وليكونا صه فه فيكون صه ايضا اطول من زط لما تقرر في المقدمه الثانيه ونرسم على
مركز ح كره يساوي قطرها صه وهي كره كم وقطرها له ونرسم فيها
شكلا كثير القواعد لا يماس كره هج وفي كره اج شكلا شبيها به فيكون نسبه
كثير قواعد اج الى كثير قواعد كم لنسبه بد الى له مثلثه اعني لنسبه بد
الى ق التي هي لنسبه كره اد الى



كره هج وما ابدال نسبه كثير قواعد
اج الى كرته التي هي اعظم منه لنسبه
كثير قواعد كم الى كره هج التي
هي اصغر منه هذا خلف ثم ليكن نسبه
كره اج الى كره هج لنسبه بد الى ما هو اقصر من ع ونجعل نسبه زط الى بد
لنسبه بد الى شه ولنسبه شه الى ت فيكون بالمساواه نسبه ت الى زط لنسبه
بد الى ع ويكون نسبه كره اج الى كره هج لنسبه ت الى ما هو اقصر من زط
وبالخلاف نسبه كره هج الى كره اج لنسبه زط الى ما هو اطول من ط ونعيد
التدبير الى ان يظهر الخلف فاذن نسبه كره اج الى كره هج لنسبه بد
الى ع اعني كنسبه قطر بد الى قطر زط مثلثه وذلك ما اردناه
فهذا ما قصدناه وانما لم اورده في الكتاب لكونه مبنيا على ما هو خارج منه من
سائر الملحقه والله الموفق والمعين والحمد لله رب العالمين

